

QUÍMICA

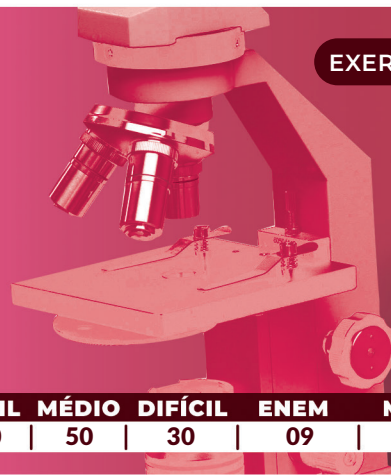
MÓDULO 2 FÍSICO-QUÍMICA

CAPÍTULO 2.7 EQUILÍBRIOS

B EQUILÍBRIOS IÔNICOS

EXERCÍCIOS - MÉDIO

AULAS 17 EXERCÍCIOS 14 ORIENTADOS VESTIBULARES 49 FÁCIL 50 MÉDIO 50 DIFÍCIL 30 ENEM 09 MED 03



QUESTÃO 01

(PUC-MG) Numere a segunda coluna de acordo com a primeira, relacionando o valor do Potencial de Hidrogênio com a substância.

1. pH = 2,5
2. pH = 6,5
3. pH = 7,4
4. pH = 11,5

- () Sangue Humano
() Leite
() Suco de limão
() Água Sanitária

Assinale a sequência **CORRETA** encontrada.

- A** 3 - 2 - 1 - 4
B 3 - 1 - 2 - 4
C 4 - 1 - 2 - 3
D 4 - 2 - 3 - 1

QUESTÃO 02

(UPF) Uma solução de ácido clorídrico (HCl) foi preparada em laboratório e apresentou um valor de pH de 1,0. Quais as concentrações, em mol/L de OH^- e Cl^- respectivamente, nessa solução, a 25°C?

- A** $1,0 \times 10^{-1}$ e $1,0 \times 10^{-1}$ $1,0 \times 10^{-1}$
B $1,0 \times 10^{-7}$ e $1,0 \times 10^{-1}$
C 10×10^{-13} e 10×10^{-7}
D $3,0 \times 10^{-1}$ e $3,0 \times 10^{-3}$
E $1,0 \times 10^{-13}$ e $1,0 \times 10^{-1}$

QUESTÃO 03

(UFPA) Para titular 24mL de uma amostra de suco gástrico HCl (I) foram necessários, para atingir o ponto de equivalência, 30mL de uma solução 0,02M de NaOH. Considerando que a reação entre o ácido do suco gástrico e a base ocorre quantitativamente, o pH do suco gástrico é de aproximadamente

Dado: $\log_{10} 2 = 0,3$

- A** 0,6
B 0,9
C 1,2
D 1,6
E 2,0

QUESTÃO 04

(IF-SUL) “Os refrigerantes são bebidas consumidas em todo o mundo e vários são os ingredientes utilizados para a sua produção, destacando-se os ácidos, adicionados pela ação acidulante, que está relacionada com o realce do sabor, diminuição do pH e também regulação do teor de açúcar. Diversos ácidos são utilizados, tais como ácidos naturais (cítrico e tartárico) e o ácido fosfórico - H_3PO_4 presente em refrigerantes sabor cola.”

Em média o pH de refrigerantes do tipo ‘cola’ é de 2,0

Site Brasil Escola - adaptado.

Respeitando as informações do texto acima e considerando a ionização total do ácido fosfórico em um refrigerante do tipo cola, qual é a concentração (em mols/L) de íons fosfato neste refrigerante?

- A** 0,0011
B 0,0033
C 0,0100
D 0,0020

QUESTÃO 05

(ACAFE)

CLASSIFICAÇÃO: Água Mineral Fluoretada e Vanádica.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

pH a 25°C.....	6,79
Temperatura da água na fonte.....	21,3°C
Condutividade elétrica a 25°C.....	296µS/cm
Resíduo de evaporação a 180°C, calculado.....	245,24mg/L
Radioatividade na fonte a 20°C e 760 mmHg.....	0,97 maches

COMPOSIÇÃO QUÍMICA (mg/L)

Bicarbonato.....	158,79
Cálcio.....	31,426
Sódio.....	15,583
Magnésio.....	13,193
Cloreto.....	8,43
Potássio.....	0,438
Fluoreto.....	0,14
Estrôncio.....	0,111
Vanádio.....	0,026

CONSERVAR AO ABRIGO DO SOL, EM LOCAL LIMPO, SECO, AREJADO E SEM ODOR. NÃO CONGELAR. EVITAR CHOQUE FÍSICO.

Sob temperatura de 25°C uma amostra de água de poço apresentou pOH = 8,21

Assinale a alternativa que corresponde à razão da concentração dos íons $[H^+]$ (em mol/L) entre a água mineral e a água de poço.

- A 0,1
- B 10
- C 1,17
- D $10^{1,42}$

QUESTÃO 06

(IF-SUL) As frutas em calda são produtos pasteurizados. Com base no pH, é possível prever o aparecimento de certos microrganismos em um determinado produto. Após o equilíbrio entre a calda e as frutas, o pH deve ser menor que 4,5. A tabela mostra o pH médio de algumas frutas.

Fruta	pH
Pêssego	3,5
Pera	4,0
Banana	5,0
Figo	6,0

Considere as informações dadas e leia as afirmativas abaixo:

- I. O pH do suco de pêssego é menos ácido que o de banana.
- II. A concentração hidrogeniônica do suco de figo é de $0,6 \text{ mol/L}$.
- III. O suco de pera é 10 vezes mais ácido que o de banana.
- IV. O pOH do suco de figo é igual a 8,0

Estão corretas apenas as afirmativas

- A I e II.
- B III e IV.
- C II e III.
- D I e IV.

QUESTÃO 07

(CEFET MG) Um professor de Química propôs a manipulação de um indicador ácido-base que se comportasse da seguinte maneira:

pH	Cor da solução
<7	Amarela
=7	Alaranjada
>7	Vermelha

As cores das soluções aquosas de NaCN, NaCl e NH_4Cl na presença desse indicador, são, respectivamente

- A amarela, alaranjada e vermelha.
- B amarela, vermelha e alaranjada.
- C vermelha, alaranjada e amarela.
- D alaranjada, amarela e vermelha.
- E alaranjada, amarela e alaranjada.

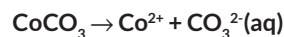
QUESTÃO 08

(PUC-RJ) Uma solução aquosa contendo hidróxido de potássio como soluto possui pH 12. Sendo o produto iônico da água igual a $1,0 \times 10^{-14}$ a 25°C a concentração de OH^- em quantidade de matéria mol/L nessa solução é:

- A 10^{-1}
- B 10^{-2}
- C 10^{-6}
- D 10^{-8}
- E 10^{-12}

QUESTÃO 09

(PUC-RJ) Carbonato de cobalto é um sal muito pouco solúvel em água e, quando saturado na presença de corpo de fundo, a fase sólida se encontra em equilíbrio com os seus íons no meio aquoso.



Sendo o produto de solubilidade do carbonato de cobalto, a 25°C igual a 10^{-10} , a solubilidade do sal, em mol/L nessa temperatura é

- A $1,0 \times 10^{-9}$ $1,0 \times 10^{-10}$
- B $1,0 \times 10^{-9}$
- C $2,0 \times 10^{-8}$
- D $1,0 \times 10^{-8}$
- E $1,0 \times 10^{-5}$

QUESTÃO 10

(UEA) Na apresentação de um projeto de química sobre reatividade de produtos caseiros, vinagre e bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$) foram misturados em uma garrafa plástica; em seguida, uma bexiga vazia foi acoplada à boca da garrafa. A imagem apresenta o momento final do experimento.



O pH de soluções aquosas de vinagre e o pH de soluções aquosas de bicarbonato de sódio são, respectivamente,

- A menor que 7,0 e maior que 7,0.
- B maior que 7,0 e maior que 7,0.
- C maior que 7,0 e menor que 7,0.
- D 7,0 e maior que 7,0.
- E menor que 7,0 e 7,0.

QUESTÃO 11

(Ufrgs-RS) Na tabela abaixo, são apresentados os pontos de fusão, os pontos de ebulição e as constantes de ionização de alguns ácidos carboxílicos.

Ácido	PF($^\circ\text{C}$)	PE($^\circ\text{C}$)	Ka(25 $^\circ\text{C}$)
HCOOH	8,4	100,6	$1,77 \cdot 10^{-4}$
CH_3COOH	16,7	118,2	$1,75 \cdot 10^{-5}$
CH_3CH_2COOH	20,8	141,8	$1,34 \cdot 10^{-5}$

A respeito dessa tabela, são feitas as seguintes afirmações:

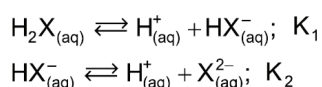
- I. o ácido propanóico é um sólido à temperatura ambiente.
- II. o ácido acético é mais forte que o ácido fórmico.
- III. o ácido metanóico apresenta menor ponto de ebulição devido a sua menor massa molecular.

Quais estão corretas?

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

QUESTÃO 12

(ITA-SP) Em relação aos equilíbrios:



Podemos dizer, em geral, que:

- A) $K_1 > K_2$
- B) $K_1 > 0$ e $K_2 < 0$
- C) $K_1 < K_2$
- D) $K_1 < 0$ e $K_2 > 0$
- E) K_1, K_2

QUESTÃO 13

(CEFET-CE) O ácido fórmico ($HCHO_2$) é monoprotico fraco. Quando em solução, numa concentração de 0,2 M, ele se encontra 3,2% ionizado.

A constante de ionização do ácido e a concentração molar do íon H^+ são, respectivamente:

- A) $K_a = 2,05 \times 10^{-4}$ e $[H^+] = 6,4 \times 10^{-3}$ M
- B) $K_a = 6,4 \times 10^{-3}$ e $[H^+] = 5,0 \times 10^{-5}$ M
- C) $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ e $[H^+] = 3,2 \times 10^{-3}$ M
- D) $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ e $[H^+] = 6,4 \times 10^{-3}$ M
- E) $K_a = 2,05 \times 10^{-3}$ e $[H^+] = 6,4 \times 10^{-4}$ M

QUESTÃO 14

(UERN) Considere a concentração de uma solução de ácido acético (CH_3COOH) igual a 0,6 mol/L e o seu grau de ionização igual a 3% em temperatura ambiente. É correto afirmar que:

- A) a $[H^+]$ é igual 0,18.
- B) a $[H^+]$ é proveniente de duas etapas.
- C) o valor da $[CH_3COO^-]$ é três vezes maior que a $[H^+]$.
- D) a constante de ionização é de, aproximadamente, $5,5 \times 10^{-4}$.

QUESTÃO 15

(UECE) A concentração $[H^+]$ de uma solução 6×10^{-7} mols/litro do ácido H_2S , com uma constante de ionização K_a de 10^{-7} , é igual a:

Dados: $\sqrt{1,4} = 1,18$; $\sqrt{1,7} = 1,30$

- A) 5×10^{-7} mol/litro.
- B) 6×10^{-7} mol/litro.
- C) 3×10^{-6} mol/litro.
- D) 2×10^{-7} mol/litro.

QUESTÃO 16

(UEL-PR) Tem-se uma solução de um ácido genérico HX. Pela adição de um ácido fortíssimo e concentrado em solução, ou pelo aumento da temperatura da solução, o grau de ionização desse ácido será, respectivamente:

- A) aumentado, aumentado.
- B) diminuído, aumentado.
- C) aumentado, diminuído.
- D) não será alterado, aumentado.
- E) diminuído, não será alterado.

QUESTÃO 17

(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, $NaCl_{(s)} \rightleftharpoons Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ 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 18

(PUC-RJ) Considere o equilíbrio químico abaixo:



Cristais de cloreto de amônio são adicionados a uma solução aquosa contendo as espécies presentes no equilíbrio.

Após a dissolução total do sal e o restabelecimento de uma nova situação de equilíbrio, é correto afirmar, sobre as concentrações das espécies nesse novo equilíbrio, que:

- A) elas não se alteraram, pois as concentrações são constantes.
- B) há um aumento da concentração de $H_2PO_4^-$.
- C) há diminuição da concentração de NH_3 .
- D) há um aumento da concentração de HPO_4^{2-} .
- E) há diminuição da concentração de NH_4^+ .

QUESTÃO 19

(FEI) Considere uma solução de um ácido HA de constante de ionização K_a a uma dada temperatura. Relativamente a adição de um sal solúvel que possui o íon A^- (íon comum), assinale a alternativa correta:

- A o íon comum não desloca o equilíbrio.
- B a concentração de íons H^+ aumenta.
- C o grau de ionização do ácido não se altera.
- D a constante de ionização K_a do ácido não se altera pois ela depende apenas da temperatura.
- E o pH da solução não se altera.

QUESTÃO 20

(PUC-RS) O cloreto de sódio é bastante solúvel em água a temperatura ambiente. Em relação a soluções aquosas de cloreto de sódio, é correto afirmar que:

- A quando uma solução saturada de NaCl é aquecida à ebulição, os íons cloreto escapam para a atmosfera na forma de Cl_2 (gás cloro).
- B a adição de ácido sulfúrico a uma solução saturada de NaCl aumenta a solubilidade do sal, pois o NaCl é um sal de características ácidas.
- C a temperatura de congelamento de uma solução de NaCl é superior a da água pura, mas a temperatura de ebulição é inferior.
- D o pH de uma solução saturada de NaCl é sensivelmente ácido, pois os íons cloreto do sal são idênticos aos existentes em soluções de ácido clorídrico.
- E a adição de ácido clorídrico a uma solução de NaCl diminui a solubilidade do sal, devido aos íons cloreto oriundos do HCl.

QUESTÃO 21

(UEA) Uma área agrícola foi adubada com amônia, nitrato e fosfato de amônio. Nas amostras de águas residuais da irrigação dessa área verifica-se que a concentração de íons OH^- é igual a $10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$, a $25^\circ C$.

Qual é o pH da amostra de água e qual o procedimento a ser realizado para a neutralização desse solo?

- A pH = 1; aumentar a alcalinidade do solo.
- B pOH = 10; aumentar a acidez do solo.
- C pH = 4; aumentar a alcalinidade do solo.
- D pH = 1; aumentar a alcalinidade do solo.
- E pH = 10; aumentar a acidez do solo.

QUESTÃO 22

(PUC-CAMP) Uma área agrícola foi adubada com amônia, nitrato e fosfato de amônio.

Na amostra das águas residuais da irrigação dessa área verifica-se que a concentração de íons $OH^-_{(aq)}$ é igual a $8 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$, a $25^\circ C$. Pode-se afirmar que a amostra tem pH igual a

Dados: $\log 8 = 0,90$; $K_w = [H^+] / [OH^-] = 1 \times 10^{-14}$ a $25^\circ C$

- A 9,9.
- B 8,5.
- C 7,0.
- D 6,9.
- E 3,9.

QUESTÃO 23

(CEFET-MG) Em um laboratório de Química, mediu-se o pH de quatro soluções, encontrando-se os valores indicados na tabela abaixo.

Solução	pH
I	1
II	3
III	11
IV	13

Referindo-se as soluções, é correto afirmar que:

- A a concentração de H_3O^+ em (II) é maior do que em (I).
- B as de caráter básico são (I) e (II) e as ácidas, (III) e (IV).
- C a concentração de OH^- em (IV) é igual à de H_3O^+ em (I).
- D a de pH = 1 é formada por volumes iguais de (II) e (III).
- E a concentração de H_3O^+ em (I) é 10^{-13} e a $[OH^-]$ em (III) é 10^{-1} .

QUESTÃO 24

(FUVEST) O fitoplâncton consiste em um conjunto de organismos microscópicos encontrados em certos ambientes aquáticos. O desenvolvimento desses organismos requer luz e CO_2 , para o processo de fotossíntese, e requer também nutrientes contendo os elementos nitrogênio e fósforo.

Considere a tabela que mostra dados de pH e de concentrações de nitrato e de oxigênio dissolvidos na água, para amostras coletadas durante o dia, em dois diferentes pontos (A e B) e em duas épocas do ano (maio e novembro), na represa Billings, em São Paulo.

	pH	Concentração de Nitrato (mg/L)	Concentração de Oxigênio (mg/L)
Ponto A (Novembro)	9,8	0,14	6,5
Ponto B (Novembro)	9,1	0,15	5,8
Ponto A (Maio)	7,3	7,71	5,6
Ponto B (Maio)	7,4	3,95	5,7

Com base nas informações da tabela e em seus próprios conhecimentos sobre o processo de fotossíntese, um pesquisador registrou três conclusões:

- I. Nessas amostras, existe uma forte correlação entre as concentrações de nitrato e de oxigênio dissolvidos na água.
- II. As amostras de água coletadas em novembro devem ter menos CO_2 dissolvido do que aquelas coletadas em maio.
- III. Se as coletas tivessem sido feitas à noite, o pH das quatro amostras de água seria mais baixo do que o observado.

É correto o que o pesquisador concluiu em:

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

QUESTÃO 25

(Ufrgs) Para obter um bom azeite, são necessárias azeitonas de qualidade provenientes de um olival bem tratado. Portugal destaca-se por produzir excelentes azeitonas cujos olivais são plantados em um solo com valores de pH próximos de 8,0. Atualmente empresários gaúchos têm investido no plantio de oliveiras. No Rio Grande do Sul, onde o pH do solo varia entre 4,0 a 5,0 estudos indicaram a necessidade de elevar o pH do solo a no mínimo 6,5, a fim de viabilizar o plantio das oliveiras com boa produtividade.

Sobre esses dados, são feitas as seguintes afirmações.

- I. A concentração de OH^- em um solo português com $\text{pH} = 8$ é na ordem de $10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 II. O solo português é mais ácido que o solo gaúcho.
 III. A correção do solo gaúcho pode ser feita através da adição de calcário, a fim de obter um solo com $\text{pH} = 6,5$.

Quais estão corretas?

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

QUESTÃO 26

(CEFET-MG) ADICIONANDO-SE 10,0 ML DE NaOH 0,1 $\text{MOL} \times \text{L}^{-1}$ A 20,0 ML DE UMA SOLUÇÃO de hidróxido de sódio de pH igual a 13, a solução resultante tem pH igual a:

- A** 1.
B 2.
C 7.
D 11.
E 13.

QUESTÃO 27

(ITA) Juntando 1,0 litro de uma solução aquosa de HCl com $\text{pH} = 1,0$ a 10,0 litros de uma solução aquosa de HCl com $\text{pH} = 6,0$, qual das opções a seguir contém o valor de pH que mais se aproxima do pH de 11,0 litros da mistura obtida?

- A** $\text{pH} \cong 0,6$
B $\text{pH} \cong 1,0$
C $\text{pH} \cong 2,0$
D $\text{pH} \cong 3,5$
E $\text{pH} \cong 6,0$

QUESTÃO 28

(MACKENZIE) Determine, respectivamente, o pH e a constante de ionização de uma solução aquosa de um ácido monocarboxílico 0,01M, a 25°C , que está 20% ionizado, após ter sido atingido o equilíbrio.

Dado: $\log 2 = 0,3$

- A** 3,3 e $5 \cdot 10^{-4}$
B 2,7 e $2 \cdot 10^{-3}$
C 1,7 e $5 \cdot 10^{-4}$
D 2,7 e $5 \cdot 10^{-4}$
E 3,3 e $2 \cdot 10^{-3}$

QUESTÃO 29

(UNCISAL) O ácido propanóico, também conhecido como ácido propiônico, é o conservante alimentício utilizado na fabricação de margarinas.

Uma solução aquosa 0,1 mol/L de ácido propanóico, $K_a = 1,0 \times 10^{-5}$, apresenta pH

- A** 8.
B 7.
C 6.
D 5.
E 3.

QUESTÃO 30

(FMJ) No equilíbrio químico, uma solução aquosa de 0,1 mol/L de um determinado monoácido tem $\text{pH} = 5$ a 25°C . Pode-se afirmar que a constante de ionização desse ácido (K_a) a 25°C é igual a:

- A** 10^{-5}
B 10^{-6}
C 10^{-9}
D 10^{-10}
E 10^{-11}

QUESTÃO 31

(UFRGS) Se o produto de solubilidade do cloreto de célio e K_s , a solubilidade desse sal será igual a

- A** $ks/2$
B \sqrt{Ks}
C $(Ks)^2$
D $2Ks$.
E Ks .

QUESTÃO 32

(UNESP) Em um litro de água foram adicionados 0,005 mol de CaCl_2 e 0,02 mol de Na_2CO_3 . Sabendo-se que o produto de solubilidade (KPS) do carbonato de cálcio (CaCO_3) é igual a 5×10^{-9} (mol/L) e que $\text{KPS} = [\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$, pode-se afirmar que

- A** ocorre a precipitação de CaCO_3 .
B não ocorre a precipitação de CaCO_3 porque o pH é básico.
C o produto das concentrações dos íons Ca^{2+} e CO_3^{2-} é menor que o valor do KPS.
D não precipita CaCO_3 porque a concentração de íons Ca^{2+} é menor que a concentração de íons CO_3^{2-} .
E nessas condições, o pH da água é ácido.

QUESTÃO 33

(UFF) Tanto o filme quanto o papel fotográfico possuem um revestimento denominado emulsão sobre base suporte que é sensível a luz. A emulsão consiste em uma gelatina contendo um ou mais haletos de prata (AgCl , AgBr e AgI). A preparação de emulsões fotográficas envolve a precipitação dos haletos de prata e o processo químico é bastante simples: Uma solução de AgNO_3 é adicionada lentamente a uma solução que contém KBr (talvez com pequena porcentagem de KI) e, pequena quantidade de gelatina. A reação que se processa é: $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Br}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{AgBr}(\text{s})$

Com base na reação e considerando o Kps do AgBr igual a $5,0 \cdot 10^{-13}$ a 25 °C, pode-se afirmar que

- A a solubilidade em g . L⁻¹ é exatamente a raiz cúbica do Kps.
- B na presença de KBr a solubilidade do AgBr diminui.
- C quando o equilíbrio é alcançado, a [Ag⁺] é duas vezes maior do que a de [Br⁻].
- D a [Br⁻] no equilíbrio é $2,0 \times 10^{-6}$ mols.L⁻¹.
- E a adição de AgNO₃ faz deslocar o equilíbrio para a esquerda.

QUESTÃO 34

(UFPR) O hidróxido de magnésio atua na neutralização do suco digestivo estomacal, sendo por isso amplamente utilizado na formulação de antiácidos. Baseado no equilíbrio $\text{Mg(OH)}_2 \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^-$, com constante de produto de solubilidade (Kps) igual a $1,2 \cdot 10^{-11}$, a solubilidade molar e a concentração de íons hidroxila presentes numa solução saturada de Mg(OH)₂ são, respectivamente (considere 33= 1,44):

- A $1,44 \cdot 10^{-4}$ mol L⁻¹; $1,44 \cdot 10^{-4}$.
- B $2,89 \cdot 10^{-4}$ mol L⁻¹; $0,72 \cdot 10^{-4}$.
- C $1,44 \cdot 10^{-4}$ mol L⁻¹; $2,88 \cdot 10^{-4}$.
- D $3,46 \cdot 10^{-6}$ mol L⁻¹; $0,72 \cdot 10^{-4}$.
- E $1,2 \cdot 10^{-11}$ mol L⁻¹; $1,44 \cdot 10^{-4}$.

QUESTÃO 35

(UFRN) Os cálculos renais (pedras nos rins) são consequência da precipitação de certos sais presentes na urina. O resultado da dosagem dos íons cálcio, fosfato e oxalato na urina de um paciente foi:

Espécie iônica	Ca ²⁺	(PO ₄) ₃ ³⁻	(C ₂ O ₄) ²⁻
Concentração	2×10^{-3}	5×10^{-6}	$1 \cdot 10^{-7}$

Considerando que os produtos de solubilidade dos sais Ca₃(PO₄)₂ e CaC₂O₄ são, respectivamente, $1 \cdot 10^{-25}$ e $1,3 \cdot 10^{-9}$, pode-se afirmar que, nessas condições, poderá haver

- A precipitação de oxalato e fosfato.
- B precipitação de oxalato.
- C precipitação de fosfato.
- D ausência de precipitação.

QUESTÃO 36

(FUVEST) VALOR NUMÉRICO DO PRODUTO IÔNICO DA ÁGUA = $1,0 \cdot 10^{-14}$ Leite de magnésia é essencialmente uma suspensão de hidróxido de magnésio em água. A solubilidade de Mg(OH)₂, a temperatura ambiente, é $1,5 \times 10^{-4}$ mol/L. Logo, o pH do leite de magnésia esta entre:

Dado: $\log_3 = 0,48$

- A 7 e 8.
- B 8 e 9.
- C 9 e 10.
- D 10 e 11.
- E 11 e 12.

QUESTÃO 37

(UNEB) A Grande Fonte Prismática descarrega uma média de 2548 litros de água por minuto, e a maior de Yellowstone, com 90 metros de largura e 50 metros de profundidade, e funciona

como muitos dos recursos hidrotermais do parque. A água subterrânea profunda é aquecida pelo magma e sobe a superfície sem ter depósitos minerais como obstáculos. A medida que atinge o topo, a água se resfria e afunda, sendo substituída por água mais quente vinda do fundo, em um ciclo contínuo. A água quente também dissolve parte da sílica, SiO₂(s), presente nos riolitos, rochas ígneas vulcânicas, sobre o solo, criando uma solução que forma um depósito rochoso sedimentar e silicoso na área ao redor da fonte. Os pigmentos iridescentes são causados por micróbios – cianobactérias– que se desenvolvem nessas águas quentes. Movendo-se da extremidade mais fria da fonte ao longo do gradiente de temperatura, a cianobactéria Calothrix vive em temperaturas não inferiores a 30°C, também pode viver fora da água e produz o pigmento marrom, que emoldura a fonte. A Phormidium, por outro lado, vive entre 45°C e 60°C e cria o pigmento laranja, ao passo que Synechococcus suporta temperaturas de até 72°C e é verde-amarelo.

A GRANDE... 2013. p. 62-63.

Considerando-se as informações do texto sobre A Grande Fonte Prismática de Yellowstone, a terceira maior fonte de água hidrotermal do planeta, é correto afirmar:

- A A água da Grande Fonte Prismática de Yellowstone é própria para beber.
- B A pressão de vapor da solução aquosa de sílica a 100°C é maior que a da água pura nessa temperatura.
- C A presença de sílica, SiO₂(aq), na água hidrotermal de Yellowstone, produz abaixamento do ponto de ebulição da água, a pressão local.
- D O ciclo contínuo de substituição da água fria por água quente ocorre de acordo com a variação da densidade em função da temperatura da água.
- E O depósito de rocha sedimentar silicosa na área ao redor da fonte vai se formando a medida que o coeficiente de solubilidade de SiO₂(aq) na água aumenta com o aumento da temperatura.

QUESTÃO 38

(FUVEST) O etanol é considerado um biocombustível promissor, pois, sob o ponto de vista do balanço de carbono, possui uma taxa de emissão praticamente igual a zero. Entretanto, esse não é o único ciclo biogeoquímico associado a produção de etanol. O plantio da cana-de-açúcar, matéria-prima para a produção de etanol, envolve a adição de macronutrientes como enxofre, nitrogênio, fósforo e potássio, principais elementos envolvidos no crescimento de um vegetal.

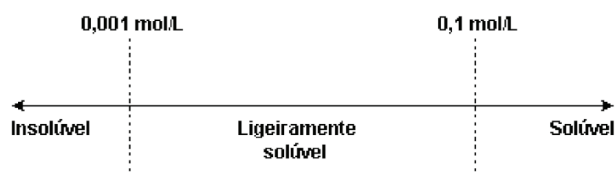
Revista Química Nova na Escola. no 28, 2008.

O nitrogênio incorporado ao solo, como consequência da atividade descrita anteriormente, é transformado em nitrogênio ativo e afetar o meio ambiente, causando

- A o acúmulo de sais insolúveis, desencadeando um processo de salinificação do solo.
- B a eliminação de microrganismos existentes no solo responsáveis pelo processo de desnitrificação.
- C a contaminação de rios e lagos devido a alta solubilidade de íons como NO₃⁻ e NH₄⁺ em água.
- D a diminuição do pH do solo pela presença de NH₃, que reage com a água, formando o NH₄OH(aq).
- E a diminuição da oxigenação do solo, uma vez que o nitrogênio ativo forma espécies químicas do tipo NO₂, NO₃⁻, N₂O.

QUESTÃO 39

(UNIFESP) Um composto iônico, a partir da concentração de sua solução aquosa saturada, a 25°C, pode ser classificado de acordo com a figura, quanto a solubilidade em água.



Um litro de solução aquosa saturada de $PbSO_4$ (massa molar 303 g/mol), a 25 °C, contém 45,5 mg de soluto. O produto de solubilidade do $CaCrO_4$ a 25 °C é $6,25 \cdot 10^{-4}$. Quanto a solubilidade em água a 25 °C, os compostos $PbSO_4$ e $CaCrO_4$ podem ser classificados, respectivamente, como:

- A** Insolúvel e ligeiramente solúvel.
- B** Insolúvel e solúvel.
- C** Insolúvel e insolúvel.
- D** Ligeiramente solúvel e insolúvel.
- E** Ligeiramente solúvel e solúvel.

QUESTÃO 40

(PUC-SP) Dados:

Solubilidade do $BaSO_4 = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$
 Solubilidade do $CaSO_4 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
 Solubilidade do $MgCO_3 = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$
 Solubilidade do $Mg(OH)_2 = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$
 Solubilidade do $NaCl = 6,5 \text{ mol.L}^{-1}$

Foram realizados 4 experimentos independentes, sendo misturados volumes iguais de soluções aquosas dos compostos indicados nas concentrações especificadas a seguir.

Experimento 1:

$BaCl_2(aq) 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ e $Na_2SO_4(aq) 1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

Experimento 2:

$CaCl_2(aq) 6,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ e $Na_2SO_4(aq) 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

Experimento 3:

$MgCl_2(aq) 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ e $Na_2CO_3(aq) 3,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

Experimento 4:

$MgCl_2(aq) 8,0 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ e $NaOH(aq) 8,0 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

Houve formação de precipitado

- A** somente nos experimentos 1 e 3.
- B** somente nos experimentos 2 e 4.
- C** somente nos experimentos 1 e 4.
- D** somente nos experimentos 1, 2 e 3.
- E** em todos os experimentos.

QUESTÃO 41

(UFRGS) A coluna da esquerda, abaixo, relaciona cinco misturas realizadas experimentalmente; a coluna da direita, os tipos de classificação de quatro daquelas misturas. Associe corretamente a coluna da direita a da esquerda.

1. $NaNO_3 + H_2O$
2. $NH_4Cl + H_2O$
3. $CaO + H_2O$
4. $C_6H_{14} + H_2O$
5. $C_6H_{12}O_6 + H_2O$

- () solução básica
- () solução não eletrolítica
- () solução ácida
- () mistura com duas fases líquidas

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- A** 1 - 5 - 2 - 4
- B** 2 - 4 - 3 - 1
- C** 2 - 1 - 3 - 4
- D** 3 - 4 - 1 - 5
- E** 3 - 5 - 2 - 4

QUESTÃO 42

(UNISC) A partir dos reagentes dispostos na coluna A relacione-os com os fenômenos descritos na coluna B.

Coluna A

1. $Mg(s) + H_2SO_4$
2. $CH_3COONa(s) + H_2O$
3. $NaCl(s) + NaOH$
4. $NaCl + AgNO_3$

Coluna B

- () formação de precipitado
- () liberação de gás
- () o pH da solução torna-se alcalino
- () não há formação de novos compostos

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- A** 1 - 2 - 3 - 4.
- B** 4 - 3 - 2 - 1.
- C** 4 - 2 - 1 - 3.
- D** 4 - 1 - 2 - 3.
- E** 2 - 1 - 3 - 4.

QUESTÃO 43

(UDESC) Um dos principais tipos de solo no Brasil é o latossolo vermelho-amarelo, que apresenta óxidos de ferro e de alumínio na sua composição. Uma amostra deste tipo de solo apresentou $pH = 4,0$. Analise as proposições abaixo em relação a esses dados.

- I. O aumento do pH pode ser realizado pela adição de calcário, porque o carbonato CO_3^{2-} em contato com a umidade do solo hidrolisa, produzindo bicarbonato, HCO_3^- e hidróxido, OH^- .
- II. O aumento do pH pode ser realizado pela adição de salitre, que é composto principalmente por nitrato de sódio.
- III. O íon alumínio (Al^{3+}) é um dos componentes responsáveis pela acidez no solo, porque na hidrólise gera íons H^+ .

Assinale a alternativa correta.

- A** Somente as proposições II e III são verdadeiras.
- B** Somente a proposição I é verdadeira.

- C** Somente a proposição II é verdadeira.
D Somente as proposições I e III são verdadeiras.
E Somente a proposição III é verdadeira.

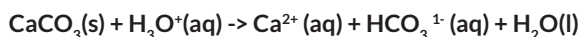
QUESTÃO 44

(UPE) Um estudo interessante acerca do impacto da chuva ácida sobre lagos da região das Montanhas Adirondack, área de Nova Iorque, revelou que lagos sobre áreas ricas em calcário são menos suscetíveis a acidificação. O carbonato de cálcio presente no solo dessas regiões reage com os íons hidrônio presentes na água, provenientes em grande parte da chuva ácida, levando a formação de um sistema $\text{HCO}_3^-/\text{H}_2\text{CO}_3/\text{CO}_2$.

<http://qnint.sbgq.org.br/qni/visualizarConceito.php?idConceito=27>
 (Adaptado)

Três afirmações são feitas a respeito do fenômeno citado no texto acima.

- I. O carbonato de cálcio diminui a acidez da chuva ácida por ser um sal insolúvel em água.
 II. O solo também pode atuar como um tampão e resistir as mudanças em pH, mas essa capacidade tamponante depende dos seus constituintes.
 III. Uma reação química existente nesse processo é representada por:



Quanto ao referido impacto da chuva ácida, está CORRETO o que se afirma em

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

QUESTÃO 45

(FGV) A indústria alimentícia emprega várias substâncias químicas para conservar os alimentos e garantir que eles se mantenham adequados para consumo após a fabricação, transporte e armazenagem nos pontos de venda. Dois exemplos disso são o nitrato de sódio adicionado nos produtos derivados de carnes e o sorbato de potássio, proveniente do ácido sorbico $\text{HC}_6\text{H}_7\text{O}_2$ ($k_a = 2 \cdot 10^{-5}$ a 25°C), usado na fabricação de queijos.

As soluções aquosas dos sais de nitrato de sódio e de sorbato de potássio tem, respectivamente, pH

- A** igual a 7; maior que 7.
B igual a 7; menor que 7.
C menor que 7; igual a 7.
D menor que 7; maior que 7.
E maior que 7; menor que 7.

QUESTÃO 46

(UDESC) Com relação as funções inorgânicas, assinale a alternativa incorreta.

- A** O acetato de sódio é um sal de características básicas, pois é resultante da reação entre um ácido fraco e uma base forte.
B O sal NH_4Cl é classificado como sal ácido, pois sua dissolução em água diminui a concentração do íon hidrogênio em solução.

- C** O tetroxido de triferro é considerado um óxido misto, pois é resultante da união do monóxido de ferro com o trióxido de ferro.
D A reação do óxido de zinco com ácido clorídrico ou hidróxido de sódio gera, respectivamente, um sal cujo cátion é o íon Zn^{2+} e um sal cujo ânion é o íon ZnO_2^{2-} , caracterizando o óxido de zinco como óxido anfótero.
E As substâncias SO_3 , Na_2O , Al_2O_3 , KBr , CH_3COONa podem ser classificadas como óxido ácido, óxido básico, óxido anfótero, sal neutro e sal básico, respectivamente.

QUESTÃO 47

(UNEB) Bastante consumida no Brasil, a linguiça frescal está no barzinho da esquina e na mesa dos brasileiros. Mas a qualidade do produto varia de região para região, devido aos diferentes métodos de processamento empregados, principalmente se for preparado de modo artesanal, linguiça caseira. Nesta, os sais de cura, compostos adicionados a carnes com finalidade bactericida e também para dar-lhes cor e sabor atraentes, não conseguem controlar, mesmo sob refrigeração, a bactéria patogênica *Staphylococcus aureus*, comum em contaminações nesse tipo de alimento. Os níveis de sal de cura usados em linguiças, como o nitrito e o nitrato de sódio, são insuficientes para combater *S. aureus*. Mas, como ainda não se tem espécies químicas com ação bactericida igual ou superior a do nitrito, nesse tipo de produto para combater essa e outras bactérias, como a *Salmonella*, a espécie química ainda é empregada. A higiene passa a ser então, segundo o pesquisador, um item essencial para evitar que a linguiça caseira seja contaminada durante o processo de produção. A "cura de carnes" é um procedimento cujo fim é conservar a carne por um tempo maior a partir da adição de sais, açúcar, condimentos e compostos que fixam a cor, conferem aroma agradável e evitam contaminação. Entre esses, estão os nitratos e nitritos, que dão cor avermelhada ao alimento e funcionam como agente bacteriostático.

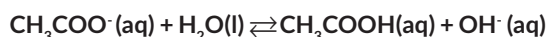
PERIGO oculto, 2009, p. 60-61.

Levando-se em consideração o uso de nitrito e de nitrato de sódio, NaNO_2 e NaNO_3 , respectivamente, na "cura de carnes", com finalidade bactericida e de conceder cor e sabor atraentes a esses alimentos, é correto afirmar:

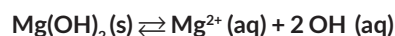
- A** A cor vermelha produzida na "cura de carnes" é atribuída a estrutura piramidal dos ânions utilizados.
B O aroma, a cor e o sabor são propriedades funcionais dos sais, do açúcar e do condimento usados no tratamento de carnes.
C Os íons nitrito e nitrato exercem ação hidratante sobre as carnes e reduzem o número de bactérias durante o processo de "cura".
D O efeito bacteriostático produzido pelos íons nitrito e nitrato, em meio aquoso, é decorrência de $\text{pH} < 7$.
E A solução aquosa de nitrito de sódio é básica porque esse sal resulta da neutralização total entre um ácido fraco e uma base forte.

QUESTÃO 48

(UFTM) Em soluções aquosas de acetato de sódio, o íon acetato sofre hidrólise:



O hidróxido de magnésio é pouco solúvel em água:



Considere as seguintes afirmações:

- I. Solução aquosa de acetato de sódio tem pH acima de 7,0.
- II. Quando são adicionadas gotas de ácido clorídrico na solução de acetato de sódio, o equilíbrio da equação de hidrólise é deslocado para o lado da formação dos íons acetato.
- III. Quando se adiciona solução de nitrato de magnésio na solução de acetato de sódio, o equilíbrio da equação de hidrólise é deslocado para o lado da formação do ácido acético.

Está correto o que se afirma em

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

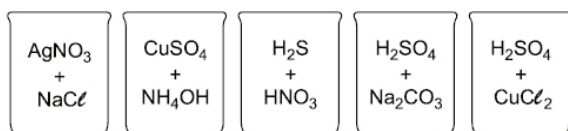
QUESTÃO 49

(PUCRJ) Sobre uma bancada, há cinco frascos de soluções aquosas de um ácido, bases e sais na temperatura de 25°C. Nessa temperatura, o produto iônico da água (K_w) é $1,0 \cdot 10^{-14}$. Assim, a concentração de H^+ , em mol L^{-1} , representada por $[H^+]$, na solução de

- A** ácido acético é menor que 10^{-7}
- B** cloreto de amônio é maior que 10^{-7}
- C** hidróxido de amônio é maior que 10^{-7}
- D** cloreto de potássio é maior que 10^{-7}
- E** hidróxido de potássio é maior que 10^{-7}

QUESTÃO 50

(UFG) Observe as misturas das substâncias químicas, em meio aquoso, apresentadas a seguir.



Dentre as misturas acima, apenas em uma delas ocorre uma reação de neutralização, cujo produto será:

- A** AgCl(aq) + NaNO₃(aq)
- B** Cu(NH₃)SO₄(aq) + 4 H₂O(aq)
- C** H₂SO₄(aq) + 8 NO₂(aq) + 4 H₂O(aq)
- D** Na₂SO₄(aq) + CO₂(aq) + H₂O(aq)
- E** Na₂SO₄(aq) + 2 HCl(aq)

GABARITO

01	A	02	E	03	D	04	B	05	A
06	B	07	C	08	B	09	E	10	A
11	C	12	A	13	A	14	D	15	D
16	B	17	A	18	B	19	D	20	E
21	B	22	A	23	C	24	D	25	C
26	E	27	C	28	D	29	E	30	C
31	B	32	A	33	B	34	C	35	C
36	D	37	D	38	C	39	A	40	D
41	E	42	D	43	D	44	E	45	A
46	B	47	E	48	C	49	B	50	D

RESOLUÇÃO

Questão 01: A

pH > 7 meio básico
pH < 7 meio ácido

De acordo com o enunciado da questão, temos:

Sangue Humano: pH = 7,4.

Leite: pH = 6,5.

Suco de limão: pH = 2,5.

Água sanitária: pH = 11,5.

Questão 02: E

pH = 1,0

pH = $-\log[H^+]$

1,0 = $-\log[H^+]$

$[H^+] = [Cl^-] = 10^{-1}$ mol / L

$[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$

$10^{-1} \times [OH^-] = 10^{-14}$

$[OH^-] = 10^{-13}$ mol / L

Conclusão:

$[OH^-] = 10^{-13}$ mol / L

$[Cl^-] = 10^{-1}$ mol / L

Questão 03: D

$HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

$\left\{ \begin{array}{l} 30 \text{ mL} \\ 0,02 \text{ M} \end{array} \right.$

$n = 0,02 \cdot 30 \cdot 10^{-3} = 6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

proporção : 1 : 1

$n_{\text{ác}} = n_{\text{bas}}$

$M = \frac{6 \cdot 10^{-4}}{24 \cdot 10^{-3}} = 0,025 \text{ mol/L}$

pH = $-\log [H^+]$

pH = $-\log (0,025)$

pH = 1,6

Questão 04: B

$$\text{H}_3\text{PO}_4 \rightleftharpoons 3\text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$$

pH = 2,0
 $[\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol/L}$
 proporção 3 : 1
 $[\text{PO}_4^{3-}] = \frac{10^{-2}}{3} = 0,0033 \text{ mol/L}$

Questão 05: A

pOH = 8,21
 pH + pOH = 14
 pH + 8,21 = 14
 $\text{pH} = 5,79 \Rightarrow [\text{H}^+]_{\text{poço}} = 10^{-5,79} \text{ mol/L}$
 $\text{pH}_{\text{água mineral}} = 6,79$ (de acordo com o rótulo)
 $[\text{H}^+]_{\text{água mineral}} = 10^{-6,79} \text{ mol/L}$
 Razão = $\frac{[\text{H}^+]_{\text{água mineral}}}{[\text{H}^+]_{\text{poço}}} = \frac{10^{-6,79} \text{ mol/L}}{10^{-5,79} \text{ mol/L}} = 10^{-1} = 0,1$

Questão 06: B

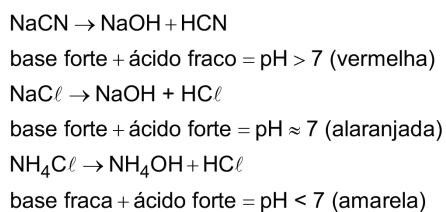
I. Incorreta. Com o valor de pH = 3,5 o suco de pêsego é mais ácido que o de banana, cujo pH = 5,0.

II. Incorreta.
 $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$
 $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-6} \text{ mol/L}$

III. Correta.
 Para a pera:
 $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4} \text{ mol/L}$

Para a banana:
 $[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-5} \text{ mol/L}$
 $\frac{10^{-4}}{10^{-5}} = 10$ vezes mais ácida

IV. Correta.
 pH + pOH = 14
 pOH = 14 - 6
 pOH = 8,0

Questão 07: C**Questão 08: B**

Teremos:
 pH = 12
 $[\text{H}^+] = 10^{-12} \text{ mol/L}$
 $[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$
 $10^{-12} \times [\text{OH}^-] = 10^{-14}$
 $[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol/L}$

Questão 09: E

Teremos:
 $K_{\text{ps}} = 1,0 \times 10^{-10}$,
 $\text{CoCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$
 $K_{\text{ps}} = [\text{Co}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]$
 $x = [\text{Co}^{2+}] = [\text{CO}_3^{2-}]$
 $K_{\text{ps}} = x^2$
 $x^2 = 1,0 \times 10^{-10}$
 $x = 1,0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$

Questão 10: A

Como o vinagre é uma solução aquosa de ácido acético, seu pH é menor do que 7.

A hidrólise do bicarbonato de sódio gera uma solução básica, logo, com pH maior do que 7.

