

1. (Uepg 2013) Analisando-se as concentrações de prótons, $[H^+]$ ou de íons hidróxido, $[OH^-]$ em mol/L a $25^\circ C$, nos produtos apresentados abaixo, assinale o que for correto.

- 01) O refrigerante de cola que possui $[H^+]$ de $1,0 \times 10^{-3}$ é considerado ácido.
 02) O vinagre que possui $[OH^-]$ de $1,0 \times 10^{-11}$ é considerado básico.
 04) O café que possui $[OH^-]$ de $1,0 \times 10^{-9}$ é considerado ácido.
 08) Uma solução de bicarbonato de sódio que possui $[H^+]$ de $1,0 \times 10^{-9}$ é considerada neutra.

2. (Ufrn 2013) 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.

3. (Ucs 2012) 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) $0 < \text{pH} < 6,6$
 c) pH = 7,0
 d) $6,6 < \text{pH} < 7,0$
 e) $7,0 < \text{pH} < 14$

4. (Ufg 2012) Em um laboratório de química, um analista utilizou um indicador universal para determinar o pH de diferentes amostras comerciais. Os resultados estão listados na tabela a seguir.

Amostras	pH
I. Leite Integral	6,1
II. Cerveja escura	5,0
III. Suco de laranja	3,0
IV. Hidróxido de sódio	12,0
V. Água mineral	8,0

Com base nos dados apresentados, conclui-se que a ordem crescente das amostras, quanto à concentração de H^+ , é:

- I, II, III, IV e V
- II, III, IV, V e I
- III, II, IV, V e I
- IV, V, I, II e III
- IV, II, I, V e III

5. (Unesp 2012)

Cores nas lagoas



O listrado multicolor que se desenha na areia quando o nível da água baixa nas lagoas do Pantanal da Nhecolândia, conhecidas como salinas, em Mato Grosso do Sul, por muito tempo foi um mistério para observadores. A explicação está numa cianobactéria que sobrevive nas condições dessas águas de pH entre 9 e 11. Na época seca essas bactérias se reproduzem em profusão e pintam as lagoas com substâncias de sua própria decomposição.

(Pesquisa FAPESP, fevereiro de 2012. Adaptado.)

Águas que apresentam pH entre 9 e 11 são

- ácidas, com $[H^+]$ que varia de 10^{-5} a 10^{-3} mol/L.
- ácidas, com $[H^+]$ que varia de 10^{-2} a 10^{-4} mol/L.
- alcalinas, com $[OH^-]$ que varia de 10^{-2} a 10^{-4} mol/L.
- alcalinas, com $[OH^-]$ que varia de 10^{-5} a 10^{-3} mol/L.
- neutras, com $[H^+]$ que se iguala a $[OH^-]$, de 10^{-7} mol/L.

6. (Uespi 2012) A tabela a seguir apresenta os valores de pH medidos, a 25 °C, para várias soluções utilizadas como produtos de limpeza caseiros.

Amostra	pH
Desinfetante para vaso sanitário	2,0
Detergente	9,4
Material de limpeza à base de amoníaco	11,0
Água sanitária	12,3

De acordo com essa tabela, a concentração de íons OH^- a 25 °C, em mol/L, na amostra contendo amoníaco, é:

- 3,0
- $1,0 \times 10^{-3}$
- $1,0 \times 10^{-11}$
- $1,0 \times 10^3$
- $1,0 \times 10^{11}$

7. (Feevale 2012) O solo da Floresta Amazônica, de forma geral, é pobre em nutrientes e apresenta caráter ácido. Sobre o pH desse solo, fazem-se algumas afirmações.

- É menor que 7.
- É maior que 7.
- A adição de calcário ($CaCO_3$) aumentará o pH do solo.

Assinale a alternativa correta.

- Apenas a afirmação I está correta.
- Apenas a afirmação II está correta.
- Apenas a afirmação III está correta.
- Apenas as afirmações I e III estão corretas.
- Apenas as afirmações II e III estão corretas.

8. (Espcex (Aman) 2012) Uma solução aquosa, à temperatura de 25 °C, apresenta um potencial hidrogeniônico (pH) igual a 6 (seis). A concentração em mol/L de íons OH^- , e seu potencial hidroxiliônico (pOH) nesta solução são, respectivamente:

Dados: $K_w = 10^{-14}$ (mol/L)²

- a) 10^{-6} 8
- b) 10^{-8} 8
- c) 10^{-7} 7
- d) 10^{-5} 9
- e) 10^{-10} 4

9. Pesquisador identifica que emissão de gás carbônico está tornando a água dos oceanos mais ácida

A concentração de gases de efeito estufa na atmosfera não afeta apenas a temperatura do planeta, mas está transformando os oceanos drasticamente. A constatação é do biólogo marinho Jim McClintock, professor da Universidade do Alabama em Birmingham (UAB), que pesquisou, no fundo do mar, as alterações provocadas pelo excesso de dióxido de carbono. O renomado cientista, conhecido mundialmente por suas incursões na Antártica, onde passou duas décadas estudando as espécies marinhas, alerta que algumas poderão ser extintas [...].

No início deste ano um dos jornais de grande circulação nacional noticiou algo não muito animador para defensores da natureza. A reportagem refere-se ao impacto da poluição sobre o meio ambiente aquático.

Fonte: OLIVETO, P. Pesquisador identifica que emissão de gás carbônico está tornando a água dos oceanos mais ácida. *Ciência e Saúde*, Correio Brasiliense, Brasília, 09 de fevereiro de 2010.

Com base no texto acima, assinale a alternativa correta.

- a) O aumento da acidez nos ambientes marinhos provoca grande impacto sobre seres vivos, principalmente os peixes e anfíbios, e restringe os corais, já que sua constituição é basicamente feita por compostos inorgânicos como o CO_2 .
- b) O aumento do pH dos oceanos de 5 para 6 faz com que a concentração de íons hidrogeniônicos também aumente o que justifica o aumento na acidez dos mesmos.

- c) Por tratar-se de um gás, a temperatura ambiente, o equilíbrio do CO_2 com a água pode ser expressa apenas em termos do k_p no qual a equação seria $k_p = p(\text{CO}_2)$ onde p representa a pressão parcial de CO_2 dissolvido na água.
- d) A diminuição do pH de 7 para 5 no ambiente marinho faz com que a concentração de íons hidrogeniônicos aumente em 100 vezes, o que justifica elevação da acidez.
- e) O aumento da concentração de CO_2 no ar atmosférico faz com que a pressão parcial do $\text{CO}_{2(\text{aquoso})}$ também aumente deslocando o equilíbrio químico no sentido do $\text{CO}_{2(\text{gasoso})}$.

10. (Uepg 2011) A relação entre as concentrações de íons H^+ e OH^- em uma solução indica se ela é ácida ou alcalina. Para medir quantitativamente a acidez ou a basicidade de um meio usa-se o valor de pH, que corresponde ao $-\log[\text{H}^+]$ e pode variar de 0 a 14. Baseado nessas informações, assinale o que for correto.

- 01) Em soluções básicas, a concentração de OH^- será mais alta do que na água pura, por isso diz-se que o pH é menor que sete.
- 02) Em soluções ácidas, a concentração de H^+ será mais alta do que na água pura, por isso diz-se que o pH é menor que sete.
- 04) Em soluções básicas, a concentração de H^+ será menor do que na água pura, por isso diz-se que o pH é maior que sete.
- 08) Em soluções ácidas, a concentração de OH^- será menor do que na água pura, por isso diz-se que o pH é maior que sete.

11. (Ifsp 2011) Certa água mineral do município de Paço do Lumiar, MA, apresenta pH = 4 a 25°C. Outra água mineral, de Igarapé, MG, também a 25°C, apresenta pH = 6. Sendo assim, pode-se afirmar que

- I. a concentração de íons H^+ (aq) varia de aproximadamente 100 vezes de uma água para outra;
- II. a água mineral do município maranhense é mais ácida do que a do município mineiro;

III. as duas águas minerais são misturas de substâncias.

É correto o que se afirma em

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

12. São Paulo já foi terra da garoa. Hoje é a terra da chuva ácida. A chuva ácida ocorre em regiões de alta concentração de poluentes provenientes da queima de combustíveis fósseis, por isso uma atitude ecoprática é, sempre que possível, reduzir o uso de veículos motorizados.

Um técnico, para monitorar as condições da cidade, analisou o pH das amostras I, II e III de chuva ácida. Com essas amostras, de mesmo volume e de mesma temperatura, obteve os resultados:

Amostra	pH
I	4,5
II	3,8
III	5,6

A análise do técnico permite afirmar que a amostra

- a) II é mais ácida que as amostras I e III.
- b) I é mais ácida que a amostra II.
- c) III é mais ácida que as amostras I e II.
- d) I possui maior quantidade de íons H^+ que a amostra II.
- e) III possui maior quantidade de íons H^+ que as amostras I e II.

13. (Unemat 2010) A alternativa que mostra o valor correto de pH de uma solução, cuja concentração hidrogeniônica é 1×10^{-4} e seu caráter ácido/básico, é:

- a) 6; básica.
- b) 4; ácida.
- c) 10; ácida.
- d) 7; neutra.
- e) 10; básica.

14. (Fuvest 2013) 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.

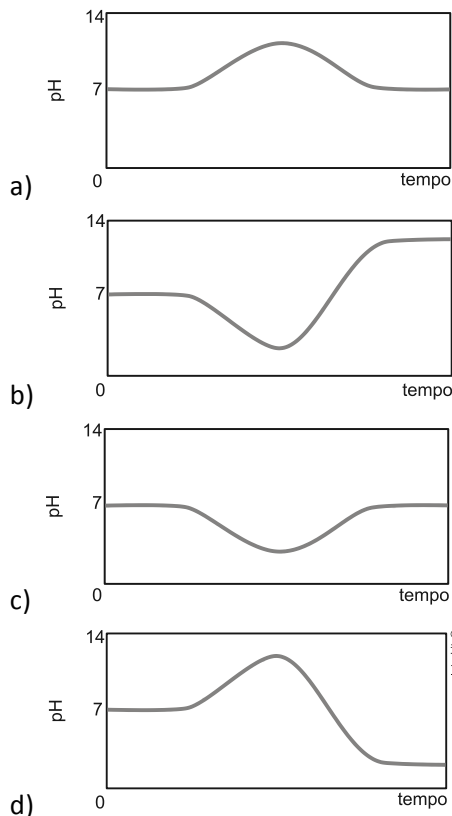
É correto o que o pesquisador concluiu em

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

e) I, II e III.

15. (Uerj 2013) Em um reservatório contendo água com pH igual a 7, houve um descarte acidental de ácido sulfúrico. Em seguida, foi adicionada uma determinada substância de caráter básico, em quantidade suficiente para neutralizar a acidez.

O gráfico que representa o comportamento do pH durante esse processo é:



16. (Pucrj 2013) Pipeta-se 50 mL de solução aquosa 0,02 mol/L de ácido clorídrico e transfere-se para um balão volumétrico de 1000 mL, ajustando-se para esse volume a solução final, usando água pura.

O pH da solução final é:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 7
- e) 9

17. (Ufpr 2013) As antocianinas são substâncias responsáveis por uma variedade de cores atrativas presentes em diversas frutas, flores e folhas. Essas

substâncias apresentam cores diferentes em solução de acordo com sua forma, protonada ou desprotonada, podendo assim ser empregadas como indicadores de pH. Um exemplo disso é o extrato de repolho-roxo, que apresenta o seguinte perfil de cores em função do pH:

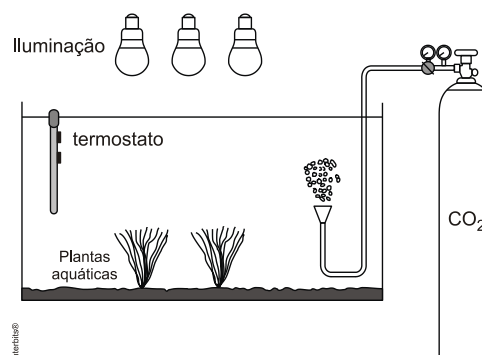
Faixa de pH	Cor observada
1,0 a 3,0	Vermelha
4,0 a 6,0	Violeta
7,0 a 9,0	Azul
10 a 12	Verde

Em valores intermediários (entre 3,0 e 4,0, 6,0 e 7,0 ou 9,0 e 10) existe uma mescla de cores.

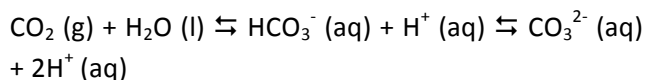
Suponha que fossem misturados 10 mL de uma solução de HCl 0,10 mol.L⁻¹ com 90 mL de solução de NaOH 0,010 mol.L⁻¹ e à solução resultante fossem adicionadas algumas gotas do extrato de repolho-roxo.

- a) Qual é o valor do pH da solução resultante?
- b) Qual é a cor observada para a solução resultante?

18. (Ufpr 2013) Muitas pessoas têm como hobby manter aquários plantados que retratam paisagens aquáticas de rios e lagos. Existem equipamentos e suprimentos específicos para esses aquários, sendo os mais comuns: lâmpadas que simulam o espectro solar, suprimento (borbulhador) de gás carbônico e termostatos. Na figura a seguir, está esquematizado um aquário desse tipo.



O equilíbrio que envolve o gás carbônico em água está descrito a seguir:



- a) Nos períodos noturnos, quando as lâmpadas são desligadas, caso se mantenha o borbulhamento de gás carbônico, o que ocorrerá com o pH do aquário? Explique.
- b) Em condições adequadas de luz e suprimento de gás carbônico, caso a temperatura se eleve em alguns °C, ocorrerá variação do pH? Caso ocorra, qual será a alteração?

19. (Ueg 2012) O estômago é uma bolsa muscular e glandular que apresenta peristaltismo que facilita, por sua vez, a atuação do suco gástrico. Havendo desequilíbrios na sua concentração, faz-se necessário a utilização de antiácidos. O hidróxido de magnésio é um antiácido amplamente utilizado. A quantidade em gramas de hidróxido de magnésio, que deve ser adicionado a 1 litro de solução para aumentar seu pH de 1 para 2 é, aproximadamente, igual a:

Obs.: Admita que não ocorra variação do volume pela adição do antiácido.

- a) 0,1
b) 2,6
c) 6,8
d) 13

20. (Uern 2012) Um indivíduo, querendo evitar uma gripe, ingere um comprimido de ácido ascórbico (vitamina C), $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$. Sabe-se que o comprimido pesa 3,52 g dissolvido em 100 ml de água. Calcule o pH dessa solução, estando ela 5% ionizada.

- a) 0,2
b) 1
c) 2
d) 3

21. (Uff 2012) A um litro de água destilada se adiciona 0,100 g de NaOH. Determinar o pH da solução resultante, supondo que não ocorra variação de volume e que $K_w = 10^{-14}$.

22. (Pucsp 2012) Um técnico determinou, cuidadosamente, o pH de cinco soluções aquosas distintas. Todas as soluções foram preparadas na concentração de 0,10 mol de soluto por litro de solução. Os solutos utilizados e os respectivos rótulos das soluções estão listados a seguir.

Solução A = $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (0,1mol/L)

Solução B = CH_3COOH (0,1 mol/L)

Solução C = HCl (0,1 mol/L)

Solução D = NaOH (0,1 mol/L)

Solução E = NH_3 (0,1 mol/L)

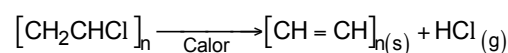
Nessas condições, pode-se afirmar que a disposição das soluções em ordem crescente de pH é

- a) A, B, C, D, E.
b) E, C, B, A, D.
c) B, C, E, D, A.
d) C, B, A, E, D.
e) C, B, E, A, D.

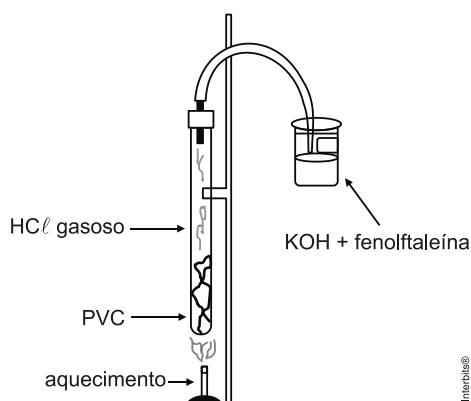
23. (Ufjf 2012) O ácido nítrico é um ácido forte, enquanto o ácido metanoico tem constante de ionização igual a $1,0 \times 10^{-4}$. Quais são as concentrações, em mol/L, das soluções desses ácidos que apresentam $\text{pH} = 2$, respectivamente?

- a) 0,02 e 1,0
b) 0,02 e 0,02
c) 0,01 e 1,0
d) 0,01 e 0,01
e) 1,0 e 0,01

24. (Ufjf 2012) Os plásticos constituem um dos materiais mais utilizados no nosso cotidiano. Em aterros sanitários municipais, os filmes de policloreto de vinila (PVC) são os mais encontrados, devido a sua ampla utilização em produtos domésticos. O PVC é um material instável em relação ao calor e à luz e se degrada a temperaturas relativamente baixas, de acordo com a reação abaixo.



a) O cloreto de hidrogênio liberado na reação acima pode ser detectado segundo procedimento experimental ilustrado abaixo: inicia-se a queima e a decomposição do PVC, com liberação de HCl. O HCl liberado entra em contato com a solução contendo KOH e indicador. Sobre esse experimento, pergunta-se: qual é a coloração da solução contendo KOH + fenolftaleína antes e após a coleta do HCl, considerando que a solução final apresenta excesso de HCl? Justifique suas respostas.



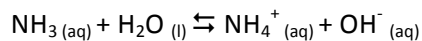
b) A quantidade de HCl obtida após a decomposição do PVC é 3,65mg em 1,0L. Calcule o pH dessa solução?

c) O HCl, estando como névoa ou vapor, é removido do ar por deposição de seus sais ou por chuva. Qual é a consequência ambiental para o meio aquático após seu contato com HCl? Justifique sua resposta.

d) O ácido clorídrico ataca muitos metais na presença de água, formando um gás inflamável/explosivo. Dê um exemplo desse tipo de situação, indicando a reação química. Dado: Ordem decrescente de reatividade de alguns metais:

$K > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Fe > Sn > Pb > H > Cu > Hg > Ag > Au$.

25. (Pucrj 2012) A dissolução do gás amoníaco (NH_3) em água produz uma solução com pH básico. O valor da constante de ionização (K_b) do NH_3 em água a 27 °C é $2,0 \times 10^{-5}$.

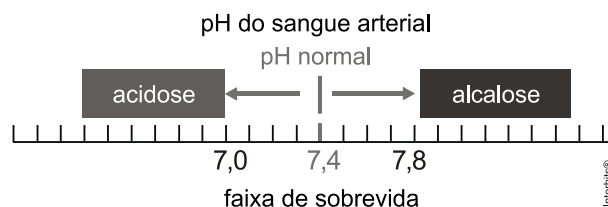
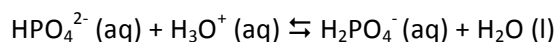


Dado: $\log_{10}5 = 0,70$

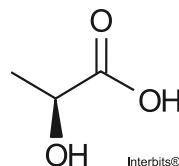
Considerando-se a dissolução de $2,0 \times 10^{-1}$ mol de NH_3 em 1 L de água, pede-se:

- o valor do pH da solução aquosa;
- o reagente (lado esquerdo) que atua como base de Brønsted e Lowry e o seu ácido conjugado, produto da reação (lado direito);
- a porcentagem em massa do elemento N na molécula de NH_3 ;
- a massa de NH_3 que foi dissolvida em 1 L de água.

26. (Uftm 2012) O pH do plasma sanguíneo está entre 7,35 e 7,45 e essa faixa estreita é mantida graças aos sistemas de tampão biológicos. Um dos sistemas que atua como tampão no sangue está representado na equação.



As dores musculares após atividade física em excesso estão relacionadas com a liberação, durante a contração muscular, de uma substância representada na fórmula estrutural a seguir.



- Quando o sistema é perturbado com solução de $NaHCO_3$, o que se verifica com o deslocamento do equilíbrio representado na equação?
- A presença no sangue da substância em excesso, relacionada com a contração muscular, pode ser

considerada um caso de acidose ou de alcalose?
Justifique.

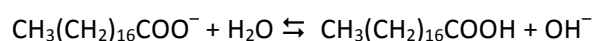
27. (Fatec 2010) O pH do suco de um determinado limão é próximo de 2. Sendo assim, quando 100 mL desse suco são diluídos com água para o preparo de 1L de limonada, o pH

- a) diminui de 1 unidade.
- b) diminui de 10 unidades.
- c) aumenta de 1 unidade.
- d) aumenta de 3 unidades.
- e) aumenta de 10 unidades.

28. (Enem 2009) Sabões são sais de ácidos carboxílicos de cadeia longa utilizados com a finalidade de facilitar, durante processos de lavagem, a remoção de substâncias de baixa solubilidade em água, por exemplo, óleos e gorduras. A figura a seguir representa a estrutura de uma molécula de sabão.



Em solução, os ânions do sabão podem hidrolisar a água e, desse modo, formar o ácido carboxílico correspondente. Por exemplo, para o estearato de sódio, é estabelecido o seguinte equilíbrio:



Uma vez que o ácido carboxílico formado é pouco solúvel em água e menos eficiente na remoção de gorduras, o pH do meio deve ser controlado de maneira a evitar que o equilíbrio acima seja deslocado para a direita.

Com base nas informações do texto, é correto concluir que os sabões atuam de maneira

- a) mais eficiente em pH básico.

- b) mais eficiente em pH ácido.
- c) mais eficiente em pH neutro.
- d) eficiente em qualquer faixa de pH.
- e) mais eficiente em pH ácido ou neutro.

GABARITO

- 1. 01 + 04 = 05.
- 2. [A]
- 3. [E]
- 4. [D]
- 5. [D]
- 6. [B]
- 7. [D]
- 8. [B]
- 9. [D]
- 10. 02 + 04 = 06
- 11. [E]
- 12. [A]
- 13. [B]
- 14. [D]
- 15. [C]
- 16. [C]
- 17.
 - a) pH = 3
 - b) Cor avermelhada
- 18.
 - a) Nos períodos noturnos, quando as lâmpadas são desligadas, caso se mantenha o borbulhamento de gás carbônico o equilíbrio será deslocado para a direita e a concentração de cátions H^+ aumentará, conseqüentemente o pH diminuirá.
 - b) A solubilidade do gás carbônico diminuirá com a elevação da temperatura, conseqüentemente o equilíbrio deslocará para a esquerda, a concentração de cátions H^+ diminuirá e o pH aumentará.
- 19. [B]
- 20. [C]
- 21. pH = 11,40
- 22. [D]
- 23. [C]
- 24. a) Solução de fenolftaleína: em meio básico fica rósea, em meio ácido, incolor.

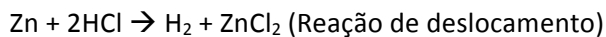
A coloração, antes do aquecimento do PVC, é rósea, pois o meio é básico.

A solução final apresenta excesso de HCl. por isso é incolor.

b) pH = 4

c) A hidrólise dos sais derivados de HCl será ácida e o pH do meio irá diminuir, prejudicando o meio aquático.

d) Exemplo do ataque do HCl ao zinco metálico:



25.

a) pH = 11,3

b) Podemos afirmar que a base de Bronsted e Lowry é a amônia (NH_3) que atua como receptor de próton. Seu ácido conjugado é o íon amônio (NH_4^+).

c) 82,3%

d) 3,4g de amônia.

26.a) Desloca para a esquerda devido ao consumo de H^+

b) Ocorre a produção em excesso de um ácido fraco, o pH diminui, ou seja, em caso de acidose o pH do sangue diminui.

27. [C]

28. [A]