

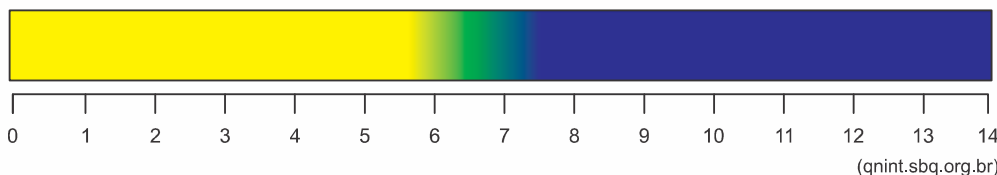
1. (Uem 2015) O pH (potencial hidrogeniônico) de soluções aquosas é dado pela expressão $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$, onde $[\text{H}^+]$ indica a concentração em mol/litro de íons H^+ nessa solução. O quadro abaixo fornece o pH aproximado de algumas bebidas do nosso dia a dia.

Bebida	pH
Suco de Limão	2,5
Vinho	3,0
Suco de Laranja	3,5
Cerveja	4,5
Leite	6,5
Água	7,0

Com base nessa tabela e nos conhecimentos de Química, assinale o que for **correto**.

- 01) Um litro de cerveja contém mais íons H^+ do que um litro de suco de laranja.
- 02) Quanto maior for a concentração de íons H^+ , mais ácida será a bebida.
- 04) Em um litro de leite existem, aproximadamente, $\sqrt{10^{13}}$ mols de íons H^+ .
- 08) O pH de uma solução tendo 100 mililitros de água e 200 mililitros de vinho é menor do que 4.
- 16) Se adicionarmos água a qualquer outra bebida da tabela, a concentração de íons H^+ na nova solução irá aumentar.

2. (Fac. Santa Marcelina - Medicina 2017) O azul de bromotimol é um indicador de pH que possui uma variação de cor específica de acordo com a concentração de íons H^+ da solução analisada. O intervalo de pH em que ocorre a mudança de cor desse indicador é 6,0–7,6.



Em um tubo de ensaio foram colocados 20 mL de água com gás, cuja concentração de H^+ era igual a $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, e algumas gotas de azul de bromotimol. Em seguida, o tubo foi aquecido até que todo o gás presente na água fosse eliminado, verificando-se uma alteração na cor do indicador.

- a) Qual o gás presente na água com gás? Como varia a cor da solução durante o aquecimento até a eliminação total desse gás?
- b) Quantas vezes varia a concentração de H^+ desde o início do aquecimento até o início da mudança de cor do indicador? Apresente os cálculos.

3. (Fuvest 2017) 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

- 4 e 6.
- 4 e 8.
- 6 e 7.
- 6 e 11.
- 8,5 e 11.

4. (Unicid - Medicina 2017) De um estudo das propriedades físico-químicas de águas coletadas em ³⁶ fontes naturais de água mineral, situadas nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Espírito Santo e Bahia, foram selecionadas as informações:

	pH a 25 °C	Composição aniônica (mg/L)	Resíduos após evaporação a 180 °C (mg/L)
Água 1	4,1	16,9	29,9
Água 2	5,4	27,9	52,0
Água 3	6,0	33,9	32,0
Água 4	7,2	59,9	88,0

(M. A. P. Rebelo e N. C. Araujo. *Rev Ass Med Brasil*, 1999. Adaptado.)

- A partir dos dados da tabela, qual a água de maior acidez? Estabeleça uma relação que mostre o quanto a água de maior acidez é mais ácida que a água de menor acidez.
- Em qual dessas águas é esperada maior condutividade elétrica a 25 °C? Justifique sua resposta.

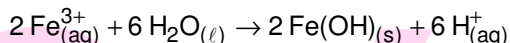
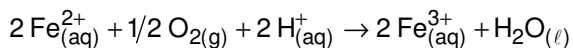
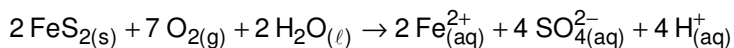
5. (Ueg 2017) Uma solução de hidróxido de potássio foi preparada pela dissolução de 0,056 g de KOH em água destilada, obtendo-se 100 mL dessa mistura homogênea.

Dado: MM (KOH) = 56 g · mol⁻¹

De acordo com as informações apresentadas, verifica-se que essa solução apresenta

- pH = 2
- pH < 7
- pH = 10
- pH = 12
- pH > 13

6. (Fuvest 2017) Em ambientes naturais e na presença de água e gás oxigênio, a pirita, um mineral composto principalmente por dissulfeto de ferro (FeS_2), sofre processos de intemperismo, o que envolve transformações químicas que acontecem ao longo do tempo. Um desses processos pode ser descrito pelas transformações sucessivas, representadas pelas seguintes equações químicas:



Considerando a equação química que representa a transformação global desse processo, as lacunas da frase “No intemperismo sofrido pela pirita, a razão entre as quantidades de matéria do $\text{FeS}_{2(s)}$ e do $\text{O}_{2(g)}$ é _____, e, durante o processo, o pH do solo _____” podem ser corretamente preenchidas por

- $1/4$; diminui.
- $1/4$; não se altera.
- $2/15$; aumenta.
- $4/15$; diminui.
- $4/15$; não se altera.

7. (Fepar 2017)



Com nome derivado do francês *vin aigre* (vinho ácido), o vinagre é resultado de atividade bacterial, que converte líquidos alcoólicos, como vinho, cerveja, cidra, em uma fraca solução de ácido acético.

De baixo valor calórico, o vinagre tem substâncias antioxidantes em sua composição, além de ser um coadjuvante contra a hipertensão.

Uma amostra de $20,0 \text{ mL}$ de vinagre (densidade igual a $1,02 \text{ g/mL}$) necessitou de $60,0 \text{ mL}$ de solução aquosa de $\text{NaOH } 0,20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ para completa neutralização.

Dados: $\text{C} = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\text{H} = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$;
 grau de ionização do ácido acético a 25° ; $\alpha = 0,55\%$;
 $\log 3,3 = 0,52$.

Com base nas informações, faça o que se pede. Apresente a resolução.

- Determine a porcentagem em massa de ácido acético no vinagre.
- Determine o volume de $\text{KOH } 0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ que contém quantidade de íons OH^- equivalente à encontrada nos $60,0 \text{ mL}$ de solução aquosa de $\text{NaOH } 0,20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- Determine o pH do vinagre.
- Calcule a constante de ionização do ácido acético a 25°C .

8. (Uel 2016) O desenvolvimento da Tabela Periódica culminou na disposição sistemática dos elementos em grupos de acordo com características químicas similares entre si. Os elementos metálicos pertencentes ao Grupo 1 incluem rubídio (Rb), lítio (Li), frâncio (Fr), potássio (K), sódio (Na) e célio (Cs), os quais exibem diferentes reatividades. Quando pequena quantidade de cada elemento do Grupo 1 é adicionada a um frasco contendo água pura, ocorre uma reação química cuja velocidade e liberação de calor são proporcionais à reatividade dos referidos metais. Baseado nas propriedades químicas desses elementos metálicos, responda aos itens a seguir.

a) Disponha todos os elementos do Grupo 1 em ordem decrescente de reatividade e explique a sequência.

b) Sabe-se que a adição de elementos metálicos do Grupo 1 promove alteração do pH da água pura. Essa alteração pode ser comprovada mediante o uso de indicadores ácido-base. O quadro a seguir apresenta alguns indicadores ácido-base com suas respectivas faixas de viragem, em função do pH.

Indicadores ácido-base	Mudança de cor	Faixas de viragem (pH)
Alaranjado de metila	Vermelho para amarelo	3,1 – 4,4
Azul de timol	Amarelo para azul	1,2 – 2,8
Fenolftaleína	Incolor para rosa	8,3 – 10,0
Roxo de bromocresol	Amarelo para roxo	5,2 – 6,8

Desconsiderando a possível reação do indicador ácido-base no meio com produtos da reação, indique, entre os indicadores ácido-base relacionados no quadro, qual deles permite comprovar a mudança de pH após a adição de elementos do Grupo 1 em água pura. Justifique sua resposta.

9. (Uem 2016) Assinale o que for **correto**.

Dados: Na = 23; O = 16; H = 1.

01) Uma solução preparada pela dissolução de 136 gramas de NaCl em água suficiente para 500 cm^3 de solução possui concentração igual a aproximadamente $0,27$ gramas/litro. (Dado: densidade da solução igual a 1 grama/mililitro).

02) A concentração em quantidade de matéria por litro para uma solução preparada pela dissolução de 20 gramas de NaOH em 5 quilogramas de água é igual a 4×10^{-3} mol/litro. (Dado: densidade da água igual a 1 grama/mililitro).

04) Ao se dissolver mais soluto em uma solução de densidade inicialmente igual a $1,5 \text{ g/cm}^3$, desconsiderando o aumento de volume, temos um aumento da densidade da solução.

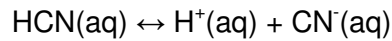
08) Ao se dissolverem $0,2$ miligramas de MgCl_2 em 50 gramas de água, obtém-se uma solução com concentração em MgCl_2 igual a 4 ppm.

16) Ao se adicionarem 3 litros de água a 1 litro de uma solução aquosa de HCl de concentração igual a 1×10^{-4} mol/litro, o pH da solução resultante dobra de valor.

10. (Fuvest 2016) Dispõe-se de 2 litros de uma solução aquosa de soda cáustica que apresenta pH^9 . O volume de água, em litros, que deve ser adicionado a esses 2 litros para que a solução resultante apresente pH^8 é

- 2
- 6
- 10
- 14
- 18

11. (Uerj 2016) A ionização do ácido cianídrico é representada pela equação química abaixo:



Um experimento sobre esse equilíbrio químico, realizado à temperatura constante, analisou quatro parâmetros, apresentados na tabela:

Parâmetro	Símbolo
Grau de ionização	α
constante de equilíbrio	K_a
potencial hidrogeniônico	pH
concentração de HCN	[HCN]

Ao ser estabelecido o equilíbrio químico da ionização, foi adicionada certa quantidade de NaCN(s).

Após a dissolução e dissociação completa desse composto, houve deslocamento do equilíbrio de ionização.

O parâmetro que sofreu redução, após a adição do composto, é representado pelo seguinte símbolo:

- α
- K_a
- pH
- [HCN]

12. (Fac. Santa Marcelina - Medicina 2016) A tabela apresenta os valores da concentração de íons H^+ , em mol/L, medidos a 25°C , de um grupo de produtos.

Produto	$[\text{H}^+]$
Refrigerante	10^{-3}
Alvejante caseiro	$10^{-12,5}$
Vinho	$10^{-3,5}$
Leite de magnésia	10^{-10}
Cerveja	$10^{-4,5}$

a) Na tabela reproduzida abaixo, complete o valor medido de pH a 25°C .

Produto	$[\text{H}^+]$	pH
Refrigerante	10^{-3}	
Alvejante caseiro	$10^{-12,5}$	
Vinho	$10^{-3,5}$	
Leite de magnésia	10^{-10}	
Cerveja	$10^{-4,5}$	

b) Determine a concentração de íons hidroxila, $[\text{OH}^-]$, em mol/L, no leite de magnésia, apresentando os cálculos. Apresente um produto da tabela com propriedades para neutralizar o pH do leite de magnésia.

13. (Unicamp 2016) A natureza fornece não apenas os insumos como também os subsídios necessários para transformá-los, de acordo com as necessidades do homem. Um exemplo disso é o couro de alguns peixes, utilizado para a fabricação de calçados e bolsas, que pode ser tingido com corantes naturais, como

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Leia o texto para responder à(s) questão(ões) a seguir.

“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.

(Fonte: Site Brasil Escola – adaptado).

15. (G1 - ifsul 2016) 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 $\text{mols} \times \text{L}^{-1}$) de íons fosfato neste refrigerante?

- a) 0,0011
b) 0,0033
c) 0,0100
d) 0,0020

16. (Cefet MG 2015) Um estudante insere 1 mol de um ácido monoprotico (HX) em um litro de água destilada. Após homogeneizar o conteúdo da solução, aguarda o tempo suficiente para que o equilíbrio químico seja alcançado, sendo que o $K_a(\text{HX}) = 1,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \text{ L}^{-1}$. Nessas condições, a solução apresenta

- a) pH maior que 7,0.
b) concentrações baixas de H^+ e X^- .
c) quantidades iguais de íons e ácido.
d) velocidade de ionização igual a zero.
e) concentração de HX igual a $1,0 \times 10^{-4} \text{ mol} \text{ L}^{-1}$.

17. (Mackenzie 2015) Determine, respectivamente, o pH e a constante de ionização de uma solução aquosa de um ácido monocarboxílico $0,01 \text{ M}$, 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 $2 \cdot 10^{-3}$.

18. (Ifsul 2015) 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

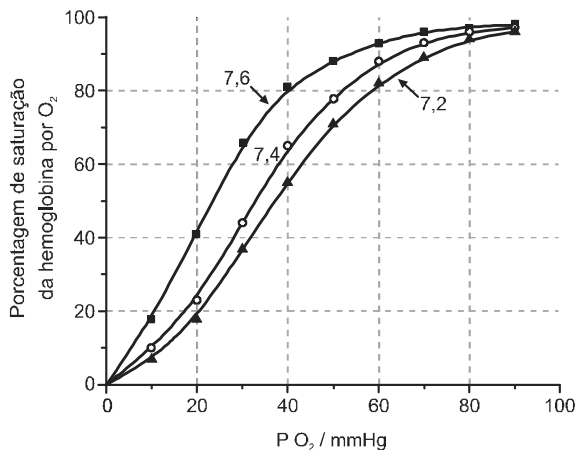
Considere as informações dadas e leia as afirmativas abaixo:

- 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.

19. (Unicamp 2015) A figura abaixo mostra a porcentagem de saturação da hemoglobina por oxigênio, em função da pressão de O_2 , para alguns valores de pH do sangue.



a) Devido ao metabolismo celular, a acidez do sangue se altera ao longo do aparelho circulatório. De acordo com a figura, um aumento da acidez do sangue favorece ou desfavorece o transporte de oxigênio no sangue? Justifique sua resposta com base na figura.

b) De acordo com o conhecimento científico e a partir dos dados da figura, explique por que uma pessoa que se encontra em uma região de grande altitude apresenta dificuldades de respiração.

20. (Espcex (Aman) 2015) Na indústria de alimentos, para se evitar que a massa de pães e biscoitos fique com aspecto amarelado, utiliza-se como aditivo, um ácido orgânico fraco monoprotico, o propanoico.

Considerando a constante de ionização do ácido propanoico igual a $1,0 \cdot 10^{-5}$ e as condições de temperatura e pressão de 25°C e 1 atm , o pH aproximado de uma solução de concentração $0,001 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ desse ácido é

- a) 2
- b) 4
- c) 6
- d) 7
- e) 8

21. (Acafe 2015) Sob temperatura de 25°C , uma amostra de suco de limão apresenta $[\text{H}^+] = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} / \text{L}$.

Assinale a alternativa que contém o valor do pH dessa amostra.

Dados: $\log 2 = 0,3$; $\log 5 = 0,7$

- a) 3,6
- b) 4,4
- c) 5,0
- d) 3,0

22. (Ita 2015) O grau de dissociação, α , do ácido acético em solução aquosa $0,10\text{molL}^{-1}$ é 100 vezes menor que o do ácido clorídrico também em solução aquosa $0,10\text{molL}^{-1}$. Com base nestas informações, pode-se afirmar que o pH da solução aquosa do ácido acético $0,10\text{molL}^{-1}$ é

- a) zero.
- b) um.
- c) dois.
- d) três.
- e) quatro.

23. (Ufg 2014) Em um laboratório, um analista misturou 1 L de uma solução de ácido clorídrico 0,1 mol/L com 1 L de uma solução de hidróxido de sódio 0,2 mol/L.

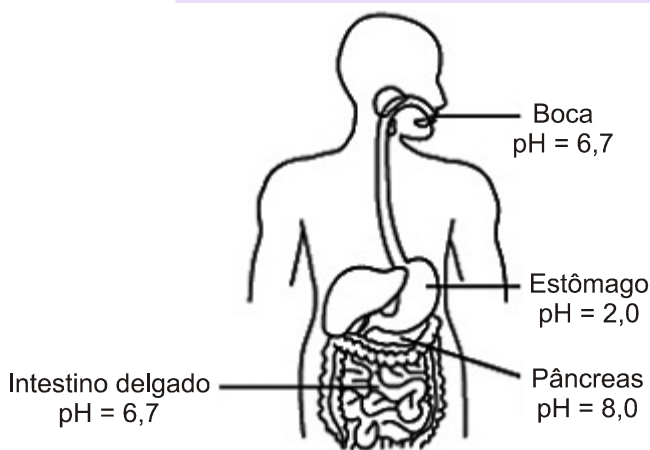
A partir das informações fornecidas,

- a) escreva a equação química balanceada.
- b) calcule a concentração molar e o valor do pH da solução resultante. Use $\log 5 = 0,70$.

24. (Ufg 2014) Um analista preparou um 1 L de uma solução aquosa de um ácido monoprotico (HX) na concentração de 0,2 mol/L. Após o preparo, descobriu-se que apenas 1% do ácido encontrava-se ionizado. A partir das informações fornecidas,

- a) calcule o pH da solução. Considere $\log 2 = 0,30$;
- b) calcule a constante de ionização do ácido genericamente indicado como HX

25. (Uemg 2014) O potencial hidrogeniônico (pH) é uma medida de acidez presente nos mais diversos sistemas químicos, sejam eles orgânicos ou não. A figura a seguir mostra alguns valores de pH encontrados em quatro partes do corpo humano, a 25 °C.



Com base nos sistemas dados (boca, estômago, pâncreas e intestino delgado) e nas informações fornecidas, é **CORRETO** afirmar que

- a) a acidez no estômago é decorrente da produção do ácido sulfúrico.
- b) a boca é tão alcalina quanto o intestino delgado.
- c) no intestino delgado, a concentração de íons hidrogênio é igual a 6,7 mol/L.
- d) o estômago é cerca de um milhão (10^6) de vezes mais ácido que o pâncreas.