

# INDICADORES ÁCIDO-BASE

## 01 - (Uftm MG/2008)

No laboratório, um estudante quer descobrir uma faixa para o pH de certa solução. Ele tem à disposição os indicadores 1, 2 e 3, dados na tabela. Para cada indicador, a tabela mostra a faixa de transição de pH. As colunas “pH baixo” e “pH alto” mostram as cores bem definidas que a solução apresenta, respectivamente, para pH inferior ou superior à faixa de transição. Na faixa de transição, a cor não é bem definida, sendo intermediária entre as cores dadas.

Indicador	pH baixo	faixa de transição	pH alto
1: vermelho do Congo	violeta	3,0 – 5,0	vermelho
2: verde de bromocresol	amarelo	3,8 – 5,4	verde
3: azul de bromotimol	amarelo	6,0 – 7,6	azul

O estudante separou 3 amostras da solução e adicionou um indicador a cada uma. Ele obteve as seguintes cores bem definidas:

- 1 – vermelho
- 2 – verde
- 3 – amarelo

Com base nesses resultados, a faixa mais restrita possível para o pH da solução estudada é

- a) 3,8 – 5,4.
- b) 5,0 – 5,4.
- c) 5,0 – 6,0.
- d) 5,4 – 6,0.
- e) 5,4 – 7,6.

**Gab:** D

## 02 - (UFCG PB/2007/Julho)

Os princípios de química são aplicados em diversas situações do nosso cotidiano. Por exemplo, uma dona de casa realizou as seguintes operações: colocou em um recipiente com água, folhas de repolho roxo picado. Depois de certo tempo esta água apresentava cor roxa e foi separada dos pedaços picados utilizando um coador. O líquido obtido foi transferido para dois copos, no primeiro, adicionou vinagre e a cor não se modificou; no segundo, adicionou leite de magnésia e a cor se tornou verde. Em relação às operações realizadas pela dona de casa, pode-se afirmar que foram empregados os seguintes princípios de química:

- a) Destilação, decantação e corante.
- b) Filtração, catação e corante.
- c) Evaporação, decantação e indicador ácido-base.
- d) Solubilização, filtração e indicador ácido-base.
- e) Extração, filtração e indicador ácido-base.

**Gab:** E

## 03 - (Uepg PR/2007/Julho)

Com base nas informações contidas na tabela abaixo, que relaciona várias substâncias do nosso dia-a-dia com os seus respectivos valores de pH, assinale o que for correto.

Substância	pH
Vinagre	3,0
Suco de limão	2,0
leite de magnésia	10,5
sangue humano	7,4
água pura	7,0

01. A substância mais ácida é o suco de limão e a mais básica, o leite de magnésia.  
 02. O sangue humano é mais ácido que a água pura.  
 04. Utilizando como indicador apenas a fenolftaleína, cujo intervalo de viragem é pH 8-10 (incolor para rosa), constata-se que o pH do suco de limão e do vinagre é ácido.  
 08. A concentração de íons  $H^+$  no vinagre é de  $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol } \ell^{-1}$  e a de íons  $OH^-$  é de  $1,0 \times 10^{-11} \text{ mol } \ell^{-1}$ .

**Gab:** 09

**04 - (Ufscar SP/2007/1ª Fase)**

O “gelo seco” é dióxido de carbono sólido, e nas condições ambientes sofre sublimação. Colocando-se gelo seco em contato com água destilada contendo o indicador azul de bromotimol, observa-se que a coloração da solução, que inicialmente é verde, torna-se amarelada.

Com base nessas informações, é correto afirmar que:

- a) a solução final tornou-se alcalina.  
 b) o pH da solução aumentou.  
 c) as interações intermoleculares do gelo seco são mais intensas do que as interações intermoleculares da água.  
 d) o azul de bromotimol adquire coloração amarelada em meio ácido.  
 e) o gelo seco possui interações intermoleculares do tipo ligação de hidrogênio.

**Gab:** D

**05 - (Uff RJ/2007/2ª Fase)**

A fenolftaleína, incolor, é um indicador ácido-base utilizado nas titulações com o objetivo de caracterizar a acidez da solução. Sua coloração muda de incolor para rósea em pH 8.00 e é completamente rósea quando o pH alcança o valor 9.80.

**Determine** se a fenolftaleína assumirá coloração rósea permanente

- a) em uma solução que contém 1.0 mL de hidróxido de amônio 0.10 M, dissolvido em 25.0 mL de água pura.  
 b) na mesma solução anterior, sabendo-se que a ela foi adicionado 0.10 g de cloreto de amônio.

Considere que  $K_b = 1.00 \times 10^{-5}$  e despreze a adição de volumes.

**Gab:**

- a) pH = 10.30, Nessas condições, a coloração será permanentemente rósea.  
 b) pH = 7.70, Nessas condições, será incolor.

**06 - (Uel PR/2007)**

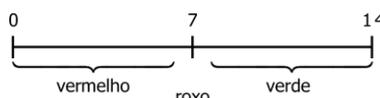
Indicadores ácido-base são substâncias capazes de interagir com os íons  $H^+$  ou  $OH^-$  de uma determinada solução e de sofrer mudanças estruturais a ponto de mudarem de cor. Assim, essas substâncias podem ser utilizadas quando se pretende reconhecer a característica ácida ou básica de uma solução. Considere a tabela abaixo e assinale a alternativa correta:

Indicador ácido-base	Coloração
Fenolftaléina	Incolore em $\text{pH} \leq 8,0$ , Rosa em $\text{pH} \geq 10,0$
Alaranjado de metila	Vermelho em $\text{pH} \leq 3,1$ , Amarelo em $\text{pH} \geq 4,4$
Vermelho de metila	Vermelho em $\text{pH} \leq 4,4$ , Amarelo em $\text{pH} \geq 6,2$
Azul de bromotimol	Amarelo em $\text{pH} \leq 6,0$ , Azul em $\text{pH} \geq 7,6$
Vermelho do congo	Azul em $\text{pH} \leq 3,0$ , Vermelho em $\text{pH} \geq 5,2$

- a) Um refrigerante apresenta  $[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$  e coloração vermelha com alaranjado de metila.  
 b) Uma solução aquosa de um produto de limpeza apresenta  $[\text{OH}^-] = 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$  e coloração rósea com fenolftaléina.  
 c) Um efluente industrial apresenta  $[\text{H}^+] = 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$  e coloração azul com azul de bromotimol.  
 d) Uma água mineral apresenta em seu rótulo  $[\text{OH}^-] = 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$  e coloração azul com vermelho do congo.  
 e) Um sabonete de boa qualidade apresenta  $[\text{OH}^-] = 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$  e coloração amarela com azul de bromotimol.

**Gab:** A

**07 - (Mackenzie SP/2007)**



A tabela acima relaciona as faixas de pH com a cor de um indicador ácido-base.

A uma solução de hipoclorito de sódio de concentração de  $\text{H}^{1+}$  igual a  $10^{-12} \text{ mol/L}$ , adicionaram-se 5 gotas desse indicador ácido-base. O pOH e a cor do indicador na solução são, respectivamente,

- a)  $\text{pOH} < 7$  e verde.  
 b)  $\text{pOH} < 7$  e vermelho.  
 c)  $\text{pOH} > 7$  e verde.  
 d)  $\text{pOH} = 7$  e roxo.  
 e)  $\text{pOH} > 7$  e vermelho.

**Gab:** A

**08 - (Uesc BA/2007)**

A fenolftaléina é um indicador ácido-base que adquire coloração rósea na faixa de pH compreendida entre 8 e 10, sendo que, abaixo de 8, ela se apresenta como solução incolor e, acima, acentua-se o tom róseo. O vinagre, por sua vez, é uma solução diluída de ácido etanóico em água.

Considerando-se que a concentração de uma amostra incolor de vinagre com concentração de  $\text{H}^+$  é igual a  $10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$  e que a esta solução são adicionadas gotas de fenolftaléina, pode-se afirmar:

01. A solução é fortemente ácida, permanece incolor com pH igual a 1,0.  
 02. A solução do vinagre permanece incolor e com pH neutro.  
 03. O pH do vinagre é 10, e a cor resultante com adição do indicador é rosa.  
 04. O pH da solução resultante incolor é ácido e igual a 4,0.  
 05. A solução adquire cor rosa, que indica pH igual a  $10^{-4}$ .

**Gab:** 04

**09 - (Ucs RS/2006/Janeiro)**

Indicadores ácido-base são substâncias que, em solução aquosa, apresentam cores diferentes conforme o pH da solução. O quadro abaixo fornece a faixa de pH de viragem (cor) que alguns indicadores apresentam à temperatura de 25 °C.

Indicador	Faixa de pH de viragem (cor)
fenolftaléina	8,0 (incolor) 9,8 (vermelho)
alaranjado de metila	3,1 (vermelho) 4,6 (alaranjado)
azul de bromotimol	6,0 (amarelo) 7,6 (azul)

Um laboratório químico está determinando a faixa de pH de viragem (cor) de uma solução aquosa de um certo produto comercial. Os resultados obtidos foram: fenolftaléina – incolor; alaranjado de metila – alaranjado; azul de bromotimol – amarelo. Dentre os produtos abaixo, o único que pode apresentar tal resultado é

- a) a soda cáustica.
- b) o bicarbonato de sódio.
- c) o leite de magnésia.
- d) o ácido muriático.
- e) o xampu neutro.

**Gab:** E

#### 10 - (Puc RS/2006/Janeiro)

Considerando as afirmativas abaixo, é correto afirmar que:

- a) Os átomos que apresentam a configuração eletrônica da última camada  $ns^2np^4$  pertencem ao grupo do metal chumbo na tabela periódica.
- b) O tipo de ligação química interatômica que se estabelece entre os átomos de bromo e potássio, e entre os de bromo e hidrogênio, é o mesmo.
- c) Considerando a configuração eletrônica do átomo de hidrogênio e do átomo de potássio, podemos concluir que ambos apresentam eletronegatividades semelhantes aos demais elementos do grupo 1 da Tabela Periódica.
- d) Os metais alcalinos, quando da formação de óxidos, consomem, em proporção molar, mais gás oxigênio do que os metais alcalinos terrosos.
- e) Os metais alcalinos, ao reagirem com água, formam compostos que tornam azul o papel tornassol.

**Gab:** E

#### 11 - (Efoa MG/2006/1ªFase)

Uma pessoa derramou um pouco de suco de uva na camisa. Ao tentar limpar a mancha roxa com sabão, notou que esta se tornou azul. Colocou, então, o tecido de molho em vinagre e a mancha voltou à cor roxa.

A adição de sal de cozinha não alterou nem a cor roxa, nem a azul. Sabendo que o suco de uva contém indicadores ácido-base, a ordem CRESCENTE de acidez das soluções aquosas dos materiais utilizados é:

- a) vinagre, sabão, sal de cozinha.
- b) sal de cozinha, sabão, vinagre.
- c) sal de cozinha, vinagre, sabão.
- d) sabão, vinagre, sal de cozinha.
- e) sabão, sal de cozinha, vinagre.

**Gab:** E

#### 12 - (Ufjf MG/2006/2ªFase)

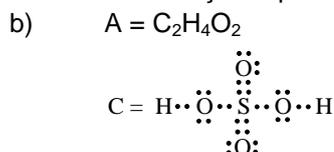
Foram encontrados, em um laboratório, três frascos A, B e C, contendo soluções incolores e sem rótulos. O responsável pelo laboratório realizou alguns testes para reconhecimento das soluções, cujos resultados estão na tabela abaixo:

TESTES	Tomassol vermelho	Fenolftaleína	Observações adicionais
FRASCO A	Vermelho	Incolor	Odor característico de vinagre
FRASCO B	Azul	Vermelho	Presença do cátion Na <sup>+</sup>
FRASCO C	Vermelho	Incolor	Sua ionização libera H <sup>+</sup> e SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>

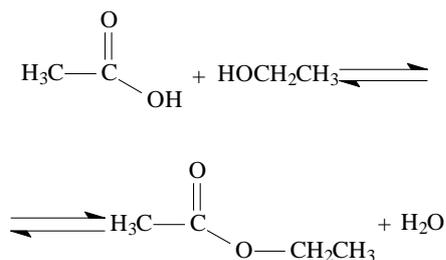
- Escreva os nomes das substâncias presentes nos frascos A, B e C.
- Escreva a fórmula molecular da substância A e a fórmula eletrônica do ânion da substância C.
- Com a retirada de uma molécula de água da fórmula molecular da substância no frasco C, quais seriam o nome, fórmula molecular e função química da substância obtida?
- Escreva a distribuição eletrônica para o cátion presente no frasco B. Qual é o tipo de ligação característica que este cátion forma?
- O frasco A contém uma substância orgânica. Escreva a equação da reação química entre esta substância e o etanol, colocando as fórmulas estruturais dos materiais de partida e da substância orgânica formada.

**Gab:**

- A = solução aquosa de ácido acético.  
B = solução aquosa de NaOH.  
C = solução aquosa de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.



- SO<sub>3</sub>; trióxido de enxofre; óxido.
- Na<sup>+</sup>: 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>6</sup>; ligação iônica.



**13 - (Puc MG/2006)**

250 mL de uma solução de NaOH 0,1 mol/L foram misturados a 250 mL de solução de HCl 0,1 mol/L. Sobre a mistura resultante, assinale a afirmativa **INCORRETA**.

- Apresenta um valor de pH igual a 7.
- Conduz corrente elétrica.
- É uma solução de cloreto de sódio 0,05 mol/L.
- Fica vermelha em presença do indicador fenolftaleína.

**Gab: D**

## 14 - (Mackenzie SP/2006)

Substância	pH
(I) Leite de magnésia	10,5
(II) Vinagre	3,0
(III) Clara de ovo	8,0
(IV) Suco de tomate	4,3
(V) Lágrima	7,4

Um indicador ácido-base que apresenta coloração vermelha (V) em presença de ácidos e amarela (A) em presença de bases, foi usado para testar as substâncias relacionadas na tabela acima. A seqüência de cores observada, de cima para baixo, foi

- A, A, V, V e A.
- A, V, A, V e A.
- A, A, A, V e V.
- V, A, V, A e V.
- V, V, A, V e A.

**Gab:** B

## 15 - (UFRural RJ/2006)

Indicadores ácido-base são substâncias que mudam de cor em diferentes valores de pH (viragem). Um dos exemplos é o azul de bromotimol que apresenta cor amarela em pH menor que 6,0 e cor azul em pH maior que 7,6. Considerando-se estas informações, responda:

- Se uma solução 0,001M de NaOH for adicionado o indicador de azul de bromotimol, que cor a solução apresentará? Justifique sua resposta com cálculos.
- Se adicionarmos HCl a esta solução de modo que a  $[H_3O^+]$  aumente  $10^6$  vezes, qual será a cor da solução? Justifique com cálculos.

**Gab:**

- $[NaOH] = [OH] = 10^{-3}M$   
 $pOH = 3,0$   
 $pH = 14,0 - 3,0 = 11,0$  Solução AZUL
- $[H_3O^+]$  na solução inicial =  $10^{-11}M$
- Aumentar  $10^6$  vezes  $[H_3O^+] = 10^{-5}M$
- Logo  $pH = 5,0$  Solução AMARELA

## 16 - (Efoa MG/2005/2ªFase)

A fenolftaleína é um indicador ácido-base que, adicionado em meios básicos, torna-se rosa e adicionado em meios ácidos ou neutros fica incolor. Sabendo-se que todas as substâncias estão dissolvidas em água formando soluções concentradas incolores, complete o quadro abaixo, escrevendo o nome ou a fórmula da substância e a cor da solução, após a adição de fenolftaleína.

Nome da substância	Fórmula da substância	Coloração da solução após adição de gotas de fenolftaleína
	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	
Nitrato de Potássio		
	Ba(OH) <sub>2</sub>	

**Gab:**

Nome da substância	Fórmula da substância	Coloração da solução após adição de gotas de fenolftaleína
Ácido fosfórico		incolor
	KNO <sub>3</sub>	incolor
Hidróxido de bário		rosa

### 17 - (Puc MG/2005)

A tabela a seguir informa as faixas de viragem de alguns indicadores de pH.

INDICADOR	FAIXA DE PH	VIRAGEM COM O AUMENTO DO PH
FENOLFTALEÍNA	8,2 – 10	INCOLOR – ROSA
AZUL DE BROMOFENOL	3,0 – 4,6	AMARELO – PÚRPURA
TIMOLFTALEÍNA	9,3 – 10,5	INCOLOR – AZUL
AZUL DE BROMOTIMOL	6,0 – 7,6	AMARELO – AZUL

Um aluno decidiu estimar o pH de uma solução empregando esses indicadores e obteve os seguintes resultados:

INDICADOR	COR
TIMOLFTALEÍNA	INCOLOR
FENOLFTALEÍNA	INCOLOR
AZUL DE BROMOFENOL	PÚRPURA
AZUL DE BROMOTIMOL	AMARELO

É **CORRETO** afirmar que a faixa de pH da solução estimada pelo aluno é:

- a) 3,0 – 7,6
- b) 7,6 – 8,2
- c) 4,6 – 6,0
- d) 2,6 – 3,0

**Gab:** C

**18 - (Puc MG/2005)**

Em um béquer, colocaram-se água destilada, gotas de solução de fenolftaleína e, em seguida, pedaços de sódio metálico. Observa-se, então, violenta reação do metal com a água, resultando chama na superfície exposta do metal e coloração avermelhada na solução. A chama e a coloração avermelhada resultam, respectivamente, da queima:

- a) do hidrogênio produzido na reação e do aumento de pH.
- b) do oxigênio produzido na reação e da diminuição de pH.
- c) do hidrogênio produzido na reação e da diminuição de pH.
- d) do oxigênio produzido na reação e do aumento de pH.

**Gab:** A

**19 - (Uepg PR/2004/Janeiro)**

A determinação qualitativa do pH pode ser feita por meio de substâncias denominadas indicadores, que têm a propriedade de indicar a coloração de acordo com o meio: ácido ou básico. Com base na tabela abaixo, que apresenta alguns indicadores comumente utilizados em laboratório, com suas respectivas colorações, assinale o que for correto.

INDICADOR	COLORAÇÃO	
	MEIO ÁCIDO	MEIO BÁSICO
Fenolftaleína	incolor	vermelho
Vermelho de metila	vermelho	amarelo
Vermelho congo	violeta	vermelho
Verde de bromocresol	amarelo	azul
Alaranjado de metila	vermelho	amarelo

- 01. Uma amostra de um efluente aquoso de uma indústria, com  $[OH^-] = 10^{-10}$ , apresenta coloração vermelha em presença de fenolftaleína.
- 02. Uma amostra de clara de ovo cujo pOH é igual a 6 apresenta coloração azul em presença de verde de bromocresol.
- 04. Um sabonete líquido com alto teor alcalino apresenta coloração amarela em presença do alaranjado de metila.
- 08. Uma amostra de um determinado refrigerante incolor cuja concentração de íons  $[H^+]$  é igual a  $10^{-4}$  apresenta coloração violeta quando em presença de vermelho congo.
- 16. Uma amostra de água do mar com pH igual a 8 apresenta coloração vermelha em presença de vermelho de metila.

**Gab:** 14

**20 - (Unesp SP/2004/Conh. Gerais)**

Ao cozinhar repolho roxo, a água do cozimento apresentasse azulada. Esta solução pode ser utilizada como um indicador ácido-base. Adicionando vinagre (ácido acético), a coloração mudará para o vermelho e, adicionando soda cáustica (hidróxido de sódio), a coloração mudará para o verde. Se você soprar através de um canudinho na água de cozimento do repolho roxo durante alguns segundos, sua coloração mudará do azul para o vermelho. Destas observações, pode-se concluir que:

- a) no “ar” que expiramos existe vinagre, produzindo íons  $CH_3COO^-$  e  $H^+$  na solução.
- b) no “ar” que expiramos existe soda cáustica, produzindo íons  $Na^+$  e  $OH^-$  na solução.
- c) no “ar” que expiramos há um gás que, ao reagir com a água, produz íons  $H^+$ .
- d) o “ar” que expiramos reage com a água do repolho formando ácido clorídrico e produzindo íons  $H^+$  e  $Cl^-$  na solução.
- e) o “ar” que expiramos comporta-se, em solução aquosa, como uma base.

**Gab:** C

**21 - (Acafe SC/2003/Janeiro)**

Crems dentais e sabonetes formam soluções aquosas que adquirem cor avermelhada em presença de fenolftaleína. Isso significa que são soluções:

- a) ácidas
- b) básicas
- c) neutras
- d) gasosas
- e) incolores

**Gab: B**

**22 - (Puc RS/2004/Julho)**

Responda com base nas seguintes informações:

Indicadores são substâncias que apresentam a propriedade de modificar a sua cor dependendo do caráter do meio onde se encontrem. Assim, a menor faixa de pH de uma solução "X" foi determinada utilizando-se um grupo de indicadores que estão relacionados na tabela abaixo.

Indicador	Faixa de pH e Coloração		Coloração obtida pela solução "X" em presença do indicador
	Até	A partir de	
Alaranjado de metila	3,1 Vermelha	4,4 Amarela	Amarela
Azul de bromocresol	4,0 Amarela	5,6 Azul	Azul
Azul de bromotimol	6,0 Amarela	7,6 Azul	Amarela
Vermelho do Congo	3,0 Roxa	5,0 Vermelha	Vermelha

A análise da tabela permite concluir corretamente que o intervalo de menor faixa de pH e o caráter da solução "X" são, respectivamente,

- a) 5,6 a 6,0; sendo seu caráter ácido.
- b) 5,0 a 6,0; sendo seu caráter ácido.
- c) 3,0 a 3,1; sendo seu caráter básico.
- d) 3,1 a 14,0; e seu caráter pode ser tanto ácido quanto básico.
- e) 4,4 a 5,6; e seu caráter pode ser tanto ácido quanto básico.

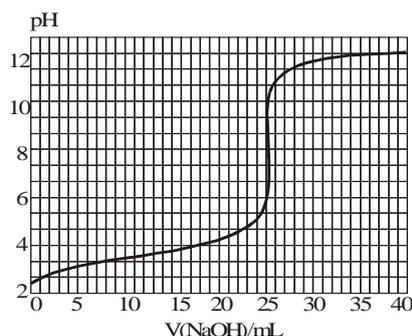
**Gab: A**

**23 - (Fuvest SP/2003/1ªFase)**

Um indicador universal apresenta as seguintes cores em função do pH da solução aquosa em que está dissolvido:



A 25,0 mL de uma solução de ácido fórmico (HCOOH), de concentração 0,100 mol/L, contendo indicador universal, foi acrescentada, aos poucos, solução de hidróxido de sódio (NaOH), de concentração 0,100 mol/L. O gráfico mostra o pH da solução resultante no decorrer dessa adição. Em certo momento, durante a adição, as concentrações de HCOOH e de HCOO<sup>-</sup> se igualaram. Nesse instante, a cor da solução era:

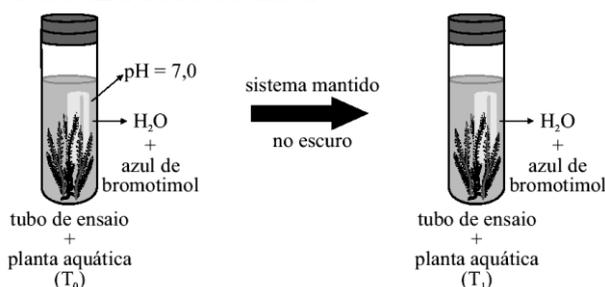


- a) vermelha
- b) laranja
- c) amarela
- d) verde
- e) azul

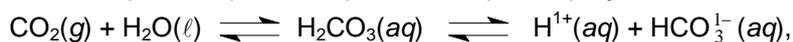
**Gab: B**

**24 - (Uftm MG/2003/1ªFase)**

Para demonstrar a respiração de uma planta, pode-se realizar o experimento esquematizado abaixo, baseado na variação de pH do indicador ácido-base azul de bromotimol.



Considerando-se que quando a planta for mantida no escuro total ocorrerá maior produção de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) provocando um deslocamento no equilíbrio químico representado pela equação:



pode-se concluir, baseando-se na tabela a seguir, que a solução indicadora presente no experimento apresentará uma mudança de coloração, no intervalo de tempo mencionado, de:

AZUL DE BROMOTIMOL	
meio	coloração
ácido	amarelo
alcalino	azul
neutro	verde

- a) amarelo para azul.
- b) verde para amarelo.
- c) azul para verde.
- d) amarelo para verde.
- e) verde para azul.

**Gab: B**

**25 - (Ufpel RS/2003/2ªFase)**

As cinzas advindas da combustão dos vegetais são ricas em potássio, na forma de óxidos e carbonatos.

Ao colocarmos cinza de origem vegetal em um copo com água contendo fenolftaleína, observamos o aparecimento de uma coloração rósea.

A partir dessas informações, aliadas a seus conhecimentos, descreva a reação do óxido de potássio com a água, dizendo o porquê do aparecimento da coloração rósea na solução.

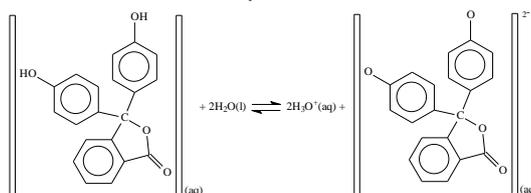
**Gab:**



Forma uma base e a fenolftaleína apresenta uma coloração rosa em meio alcalino.

**26 - (Ufpi PI/2003)**

Os indicadores ácido-base apresentam diferentes colorações, de acordo com o pH do meio, como indicado no equilíbrio de dissociação da fenolftaleína, ilustrado no esquema reacional abaixo.



Considere a reação eletrolítica de produção do gás cloro ( $Cl_2$ ) a partir do cloreto de sódio ( $NaCl$ ) em meio aquoso, em um reator de 1000 L a 25 °C:



A massa mínima produzida, em miligramas, de  $Cl_2$  (MM = 71,0 g/mol) capaz de levar a fenolftaleína do incolor para o vermelho é:

- a) 35,60
- b) 47,93
- c) 50,40
- d) 70,82
- e) 85,79

**Gab: D**

**27 - (Ufac AC/2003)**

Um rapaz, querendo impressionar a namorada, prometeu-lhe fazer um arco-íris. Ele sabia que o suco de repolho roxo contém um composto que muda de cor conforme a acidez do meio. Quando a solução é muito ácida, o suco tem coloração vermelha. À medida que a solução fica menos ácida, a cor muda para rosa. Em meio ligeiramente básico, torna-se verde e chega a amarelo em soluções muito básicas. A cor original do suco é lilás. O rapaz colocou o suco em cinco copos e acrescentou gotas das substâncias seguintes:

- copo 1 = nenhuma substância adicionada
- copo 2 = leite de vaca (pH = 6,5)
- copo 3 = amoníaco (pH = 11,0)
- copo 4 = bicarbonato de sódio (pH = 8,2)
- copo 5 = vinagre (pH = 2,5)

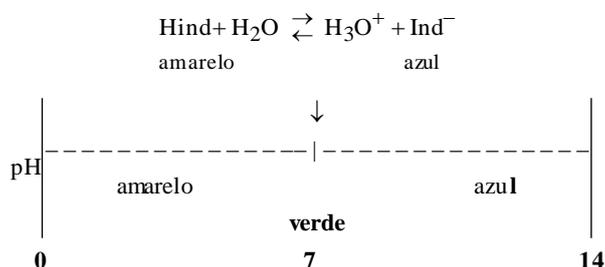
As cores obtidas nos copos 1, 2, 3, 4 e 5 são, respectivamente:

- a) lilás, vermelho, rosa, verde, amarelo.
- b) lilás, amarelo, rosa, verde, vermelho.
- c) lilás, rosa, verde, vermelho, amarelo.
- d) lilás, amarelo, vermelho, rosa, verde.
- e) lilás, rosa, amarelo, verde, vermelho.

**Gab: E**

**28 - (Puc RS/2002/Janeiro)**

INSTRUÇÃO: Responda à questão com base nas propriedades de um indicador ácido-base que estão esquematizadas na equação e na figura a seguir:



As cores apresentadas por esse indicador quando adicionado às soluções de ácido acético, hidróxido de amônio, cianeto de sódio, cloreto de amônio e cloreto de sódio, são respectivamente:

- a) amarelo, azul, azul, amarelo e verde.
- b) azul, amarelo, amarelo, azul e verde.
- c) azul, verde, amarelo, verde e verde.
- d) amarelo, azul, verde, verde e verde.
- e) verde, amarelo, amarelo, verde e azul.

**Gab: A**

**29 - (Fuvest SP/2002/2ªFase)**

Vinho contém ácidos carboxílicos, como o tartárico e o málico, ambos ácidos fracos. Na produção de vinho, é usual determinar a concentração de tais ácidos. Para isto, uma amostra de vinho é titulada com solução aquosa de hidróxido de sódio de concentração conhecida. Se o vinho estiver muito ácido, seu pH poderá ser corrigido pela adição de uma bactéria que transforma o ácido málico em ácido láctico. Além disso, também é usual controlar a quantidade de dióxido de enxofre, caso tenha sido adicionado como germicida. Para tanto, uma amostra de vinho é titulada com solução aquosa de iodo de concentração conhecida.

- a) Qual dos indicadores da tabela abaixo deverá ser utilizado na titulação ácido-base? Justifique.
- b) Por que a transformação do ácido málico em ácido láctico contribui para o aumento do pH do vinho? Explique.
- c) Qual a equação balanceada que representa a reação entre dióxido de enxofre e iodo aquosos, em meio ácido, e na qual se formam íons sulfato e iodeto? Escreva essa equação.

Dados:	
Indicador	pH de viragem
Azul de bromofenol	3,0 - 4,6
Púrpura de bromocresol	5,2 - 6,8
Fenolftaleína	8,2 - 10,0

Constantes de ionização:

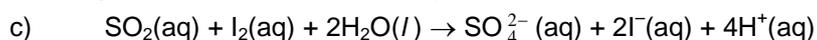
ácido málico:  $K_1 = 4,0 \cdot 10^{-4}$ ;  $K_2 = 8,0 \cdot 10^{-8}$

ácido láctico:  $K = 1,0 \cdot 10^{-4}$

**Gab:**

a) Como os ácidos presentes no vinho são fracos, no processo de titulação com hidróxido de sódio iremos obter, na neutralização total, sais de sódio derivados desses ácidos, que, em solução aquosa, tornam o meio levemente básico ( $\text{pH} > 7$ ). Para que possamos perceber perfeitamente o ponto de viragem, devemos utilizar um indicador que apresente intervalo de viragem acima de 7. Nesse caso, o adequado é a **fenolftaleína**.

b) A partir das constantes de ionização fornecidas, percebe-se que o ácido málico é mais forte que o ácido láctico (o ácido málico apresenta maior valor para a primeira etapa de ionização ( $K_1$ ) que a constante  $K$  de ionização do ácido láctico). Logo, o ácido málico, ao ser transformado em ácido láctico, faz com que a concentração de íons  $H^+$  da solução diminua, aumentando o pH do meio.



Para manter a neutralidade elétrica, devemos ter no segundo membro da equação íons  $H^+$ . Para balancear o hidrogênio, é necessária a presença de água no primeiro membro.

**30 - (Efe SP/2002)**

Uma substância 'A' reage com um metal, liberando um gás. Este gás alimenta a combustão. A substância 'A' em meio aquoso, conduz corrente elétrica. Com adição de fenolftaleína à solução, a cor permanece inalterada. 'A' é provavelmente:

- a) um ácido.
- b) uma base.
- c) um sal.
- d) um óxido.
- e) um metal.

**Gab:** A

**31 - (Acafe SC/2001/Julho)**

O suco resultante das lavagens do repolho roxo apresenta as seguintes colorações numa escala de pH.

pH	3,5	6,5	9,0	11	13	13.5
cor	vermelho	rosa	roxo	azul	verde	amarelo

Utilizando este suco como indicador da presença de um ácido, as cores que podem ser produzidas são:

- a) roxo e azul
- b) rosa e amarelo
- c) azul e verde
- d) verde e amarelo
- e) rosa e vermelho

**Gab:** E

**32 - (Fuvest SP/2001/1ªFase)**

Deseja-se estudar três gases incolores, recolhidos em diferentes tubos de ensaio. Cada tubo contém apenas um gás. Em um laboratório, foram feitos dois testes com cada um dos três gases:

- I. colocação de um palito de fósforo aceso no interior do tubo de ensaio;
- II. colocação de uma tira de papel de tornassol azul, umedecida com água, no interior do outro tubo, contendo o mesmo gás, tampando se em seguida.

Os resultados obtidos foram:

<b>gás</b>	<b>teste com o palito de fósforo</b>	<b>teste com o papel de tornassol azul</b>
X	extinção da chama	continuou azul
Y	explosão e condensação de água nas paredes do tubo	continuou azul
Z	extinção da chama	ficou vermelho

Com base nesses dados, os gases X, Y e Z poderiam ser, respectivamente,

	X	Y	Z
a)	SO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>
b)	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>
c)	He		O <sub>2</sub> N <sub>2</sub>
d)	N <sub>2</sub>		H <sub>2</sub> CO <sub>2</sub>
e)	O <sub>2</sub>		He    SO <sub>2</sub>

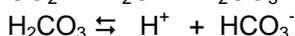
**Gab: D**

A seqüência correta é:

X → N<sub>2</sub>: Gás não combustível nem comburente e de caráter neutro (não afeta a cor do tornassol).

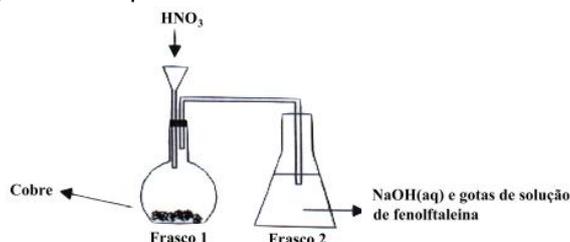
Y → H<sub>2</sub>: Gás combustível que em contato com oxigênio do ar queima produzindo água. Por ter caráter neutro não afeta a cor do tornassol.

Z → CO<sub>2</sub>: Gás carbônico é usado em alguns tipos de extintores de incêndio e, tendo caráter ácido, torna o papel de tornassol vermelho:



**33 - (Unitins TO/2001)**

Considere o sistema montado, segundo o esquema abaixo:



Adicionando-se ácido nítrico ao frasco 1, ocorre o desprendimento de um gás X. A solução X torna incolor a solução contida no frasco 2. Então X é:

- a) NO
- b) N<sub>2</sub>
- c) NO<sub>2</sub>
- d) H<sub>2</sub>
- e) O<sub>2</sub>

**Gab: C**

**34 - (Vunesp SP/2000)**

Leia o seguinte trecho de um diálogo entre Dona Benta e seus netos, extraído de um dos memoráveis livros de Monteiro Lobato, "Serões de Dona Benta":

- \_ ... Toda matéria ácida tem a propriedade de tornar vermelho o papel de tornassol.
- \_ ... A matéria básica não tem gosto ácido e nunca faz o papel de tornassol ficar vermelho...
- \_ E os sais?
- \_ Os sais são o produto da combinação dum ácido com uma base. ...
- \_ E de que cor os sais deixam o tornassol?
- \_ Sempre da mesma cor. Não têm nenhum efeito sobre ele. ..."

a) Explique como o papel de tornassol fica vermelho em meio ácido, sabendo que o equilíbrio para o indicador impregnado no papel pode ser representado como:



b) Identifique uma parte do diálogo em que há um conceito químico errado. Justifique sua resposta.

**Gab:**

- a) Em meio ácido, a reação de ionização do HIn estará deslocada para a esquerda, fazendo com que o tornassol fique vermelho (Princípio de Lê Chatelier).  
 b) O último parágrafo não leva em consideração a hidrólise salina. Sais como o acetato de sódio e o cloreto de amônio tornam o meio alcalino (tornassol azul) e ácido (tornassol vermelho), respectivamente.

**35 - (Ufrs RS/1999)**

Uma substância sólida, branca, não-hidrogenada, é solúvel em água, e a solução resultante é capaz de tornar vermelha uma solução de fenolftaleína. Tal substância pode ser:

- a) óxido de cálcio  
 b) cloreto de potássio  
 c) trióxido de enxofre  
 d) hidróxido de sódio  
 e) ácido oxálico

**Gab:A**

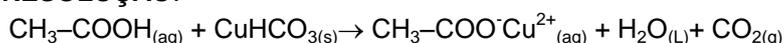
**36 - (ITA SP/1999)**

Um aluno recebeu uma amostra de um material sólido desconhecido de coloração azul. Em um tubo de ensaio contendo 10 mL de água destilada foram adicionados aproximadamente 0,50 g dessa amostra. Em outro tubo contendo 10 mL de uma solução aquosa de ácido acético foi adicionada a mesma quantidade da mesma amostra. No tubo contendo água destilada nada foi observado, não ocorrendo dissolução e nem mudança de coloração do sólido. No tubo contendo ácido acético foi observada a formação de bolhas de gás, bem como a coloração azulada da solução. A partir dessas informações, qual das substâncias abaixo poderia corresponder ao material recebido pelo aluno?

- a) Cloreto ferroso.  
 b) Sulfato cuproso.  
 c) Carbonato férrico.  
 d) Hidróxido cuproso.  
 e) Carbonato básico de cobre.

**Gab: E**

**RESOLUÇÃO:**



**Obs.:** O termo básico no nome do sal é confuso e muito pouco usado em nomenclatura de hidrogeno-sal. Deveria ser usado o nome carbonato monoácido de cobre-I ou bicarbonato de cobre-I.

**37 - (Med Jundiaí SP/1998)**

São dados três frascos contendo, separadamente, um dos seguintes gases: NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>. Como identificar os gases de cada frasco, se se dispõe de água e papel de tornassol de cores diferentes?

**Gab:**

NH<sub>3</sub>: papel de tornassol vermelho embebido em água fica azul, devido a reação: NH<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O → NH<sub>4</sub>OH

NO<sub>2</sub>: papel de tornassol azul embebido em água fica vermelho, devido a reação: NO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O → HNO<sub>2</sub> + HNO<sub>3</sub>

N<sub>2</sub>: gás inerte, muda a cor do papel.

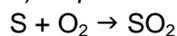
**38 - (Puc SP/1998)**

Em um erlenmeyer foi feita a combustão do enxofre; ao produto dessa reação, adicionou-se água e obteve-se uma substância **A** que torna vermelho o papel azul de tornassol. Em outro erlenmeyer, fez-se a combustão do magnésio, adicionou-se água e obteve-se uma substância **B** que torna azul o papel vermelho de tornassol.

- a) Equacione os processos de obtenção de **A** e **B**.  
 b) Supondo que ocorreu reação de neutralização total, equacione tal reação quando se adiciona **A** a **B**.

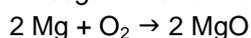
**Gab:**

a) no primeiro erlenmeyer:

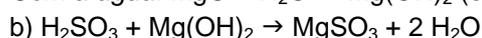


Adicionado-se água:  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$  (o  $\text{H}_2\text{SO}_3$  é a substância A)

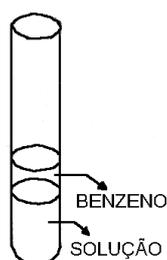
no segundo erlenmeyer:



Com a água:  $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2$  (o  $\text{Mg(OH)}_2$  é a substância B)

**39 - (Puc SP/1997)**

Em um tubo de ensaio contendo água, dissolveu-se NaI, KOH, LiCl e  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  e cobriu-se a superfície da solução com uma camada de benzeno, conforme o esquema abaixo.



Adicionando-se algumas gotas de água de cloro ( $\text{Cl}_2(\text{aq})$ ) e agitando-se bem o tubo de ensaio, notamos que a fração correspondente ao benzeno torna-se roxa. Assinale a alternativa que contém, respectivamente, a espécie química que reagiu com o cloro e a que coloriu o benzeno.

- a)  $\text{I}^-$  e HI  
 b)  $\text{I}^-$  e  $\text{I}_2$   
 c)  $\text{NO}_3^-$  e  $\text{NO}_2$   
 d)  $\text{Cl}^-$  e  $\text{ClO}_2$   
 e) KOH e HI

**Gab: B****40 - (Puc SP/1997)**

A fenolftaleína é um dos componentes de medicamentos de efeito laxativo. Em solução alcoólica, é usada como indicador ácido-base, pois, em meio básico, fica vermelha e, em meio ácido ou neutro, incolor.

Em três tubos designados por A, B e C foram colocadas, respectivamente, amostras de saliva, suco gástrico e suco entérico. Considerando o pH da boca igual a 7,0 o do estômago 2,5 e o do intestino 8,5 assinale a afirmação correta a respeito do que ocorrerá em cada tubo, ao se adicionarem algumas gotas de fenolftaleína.

## MUDANÇA DE COR

	Tubo A	Tubo B	Tubo C
a)	não	não	sim
b)	não	sim	sim
c)	sim	sim	não
d)	não	sim	não
e)	sim	não	sim

**Gab:** A

## 41 - (ITA SP/1997)

Em uma experiência, realizada em laboratório a 25°C e 1 atm., um aluno misturou em um tubo de ensaio 5,0 mL de água destilada, 3 gotas de solução de fenolftaleína e 1,0 grama de tiras de magnésio. Após alguns minutos da realização da mistura, o aluno fez as seguintes afirmações todas relacionadas com suas observações:

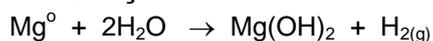
- I. Houve a formação de um precipitado branco.
- II. Houve um leve aumento na temperatura da mistura.
- III. A fase líquida tingiu-se de cor-de-rosa.
- IV. Houve liberação de bolhas de gás.

Estão **CORRETAS**:

- a) Todas.
- b) Apenas I, II e III.
- c) Apenas II, III e IV.
- d) Apenas I e III.
- e) Apenas II e IV.

**Gab:** A

## RESOLUÇÃO



I- **Verdadeiro** → pois o hidróxido de magnésio é pouco solúvel.

II- **Verdadeiro** → trata-se de uma reação exotérmica.

III- **Verdadeiro** → fenolftaleína em meio básico dá coloração cor-de-rosa.

IV- **Verdadeiro** → pois há liberação de gás hidrogênio.

## 42 - (Puc SP/1996)

Em um erlenmeyer foi feita a combustão de enxofre; ao produto dessa reação adicionou-se água e obteve uma substância A que torna vermelho o papel azul de tornassol. Em outro erlenmeyer, fez-se a combustão do magnésio, adicionou-se água e obteve-se uma substância B que torna azul o papel vermelho de tornassol.

- a) equacione os processos de obtenção de A e B.
- b) supondo que ocorreu neutralização total, equacione tal reação quando se adiciona-se A e B.

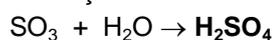
**Gab:**

a)

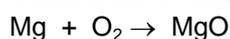
Combustão do enxofre:



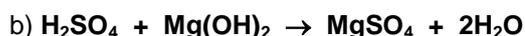
Obtenção da substância A



Combustão do magnésio



Obtenção da substância **B**



**43 - (Mackenzie SP/1996)**

De uma certa substância, fazemos as afirmações a seguir:

- I. reage com ácido, dando água e sal
- II. em presença de água, sofre dissociação iônica parcial
- III. em solução aquosa, torna a fenolftaleína vermelha

A substância que se enquadra nas propriedades dadas é:

- a)  $\text{BaSO}_4$
- b)  $\text{CH}_4$
- c)  $\text{Mg(OH)}_2$
- d)  $\text{SO}_3$
- e)  $\text{HCl}$

**Gab: C**

**44 - (Uerj RJ/1995/1ªFase)**

Estão apresentadas no quadro abaixo as cores das soluções de dois indicadores ácido-base em função da alteração do nível de acidez do meio reacional:

Solução do indicador	cor adquirida pela solução	
	meio ácido	meio básico
Extrato aquoso de repolho roxo	vermelha	verde ou amarela
Solução alcoólica de fenolftaleína	incolor	rosa violáceo

Para classificar como ácido ou base, um estudante do 2º grau escolheu cinco produtos de uso doméstico, na ordem: água tônica, solução aquosa de soda cáustica comercial, água sanitária, suco de limão e solução aquosa de bicarbonato de sódio

A um pequeno volume de cada solução, adicionou gotas de um dos indicadores, separadamente, e notou as alterações das cores na ordem respectiva das soluções caseiras: vermelha, verde, amarela, incolor e rosa violáceo.

A alternativa em que ambas as soluções são de caráter básico é:

- a) água tônica e suco de limão
- b) água tônica e água sanitária
- c) soda cáustica e suco de limão
- d) água tônica e bicarbonato de sódio
- e) água sanitária e bicarbonato de sódio

**Gab: E**

**45 - (Osec SP/1994)**

Na queima do enxofre em pó forma, se um gás (dióxido de enxofre). O papel de tornassol azul embebido em água, na presença desse gás, apresentará a coloração:

- a) incolor
- b) amarela
- c) verde
- d) azul
- e) vermelha

**Gab:** E

**46 - (GF RJ/1994)**

A fenolftaleína é um indicador ácido-base que passa de incolor a róseo na faixa de pH aproximadamente igual a 9. Observe a tabela abaixo, referente às soluções aquosas I, II, III, IV e V e suas respectivas concentrações de íons H<sup>+</sup>.

SOLUÇÃO	[H <sup>+</sup> ]
I	10 <sup>-3</sup>
II	10 <sup>-4</sup>
III	10 <sup>-7</sup>
IV	10 <sup>-10</sup>
V	10 <sup>-12</sup>

Usando esse indicador, será possível diferenciar:

- a) I de II.
- b) I de III.
- c) II de III.
- d) II de IV.
- e) IV de V.

**Gab:** D

**47 - (Mackenzie SP/1993)**

Ao se colocar gelo seco, CO<sub>2(s)</sub>, em água levemente alcalina, em presença de fenolftaleína, verifica-se que a solução que contém, inicialmente era rósea torna-se incolor. Esse fato se observa porque:

- a) ocorre abaixamento da temperatura da água.
- b) ocorre vaporização da fenolftaleína.
- c) o pH da solução aumenta.
- e) o pH da solução diminui.

**Gab:** E

**48 - (Ufrj RJ/1993)**

A tabela a seguir fornece as cores de indicadores de ácido e de base:

	NB	
	Ác	Bas
Trasb	Vrd	Al
Indfátia	Icb	Vrd

A tabela a seguir dá o pH de alguns produtos:

Produtos	pH
Sangue	7,4
Urina	6,0

Vinagre 3,0  
Clara de ovo 8,0

- a) Qual a cor do tornassol em solução de  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ? Justifique sua resposta.  
b) Calcule a concentração dos íons  $\text{OH}^-$  na urina.

**Gab:**

- a) vermelha, pois o  $\text{CH}_3\text{COOH}$  é ácido.  
b)  $[\text{OH}^-] = 10^{-8} \text{ mol/L}$

**49 - (Umg MG/1989)**

Todas as observações características de uma solução ácida, EXCETO:

- a) Pode ser neutralizada com cal.  
b) Forma hidrogênio ao reagir com zinco ou alumínio.  
c) Colore de vermelho solução de fenolftaleína.  
d) Colore de vermelho papel de tornassol azul.  
e) Libera dióxido de carbono ao reagir com carbonatos.

**Gab: C**

**50 - (ITA SP/1989)**

Em quatro copos são colocados  $100 \text{ cm}^3$  de água e quatro gotas de azul de Bromotimol, um indicador que adquire cor amarela em  $\text{pH} < 6,0$ ; verde em  $\text{pH}$  entre 6,0 e 7,6; azul em  $\text{pH} > 7,6$ . Adicionando ao primeiro copo sulfato férrico, ao segundo acetato de sódio, ao terceiro sulfato de sódio e ao quarto cloreto de amônio (aproximadamente uma colher de chá do respectivo sólido), a seqüência de cores das soluções finais será:

- a) amarela; verde; azul e amarela.  
b) amarela; azul; verde e amarela.  
c) verde; azul; verde e verde.  
d) verde; azul; verde e azul.  
e) azul; amarela; verde e azul.

**Gab: B**

**51 - . (Fuvest SP)**

Água, contendo  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  apenas para tornar o meio condutor e o indicador fenolftaleína, é eletrolisada com eletrodos inertes. Neste processo, observa-se desprendimento de gás.

- a) de ambos os eletrodos e aparecimento de cor vermelha somente ao redor do eletrodo negativo;  
b) de ambos os eletrodos e aparecimento de cor vermelha somente ao redor do eletrodo positivo;  
c) somente do eletrodo negativo e aparecimento de cor vermelha ao redor do eletrodo positivo;  
d) somente do eletrodo positivo e aparecimento de cor vermelha ao redor do eletrodo negativo;  
e) de ambos os eletrodos e aparecimento de cor vermelha ao redor de ambos os eletrodos.

**Gab: A**