

MEDIDAS DE ACIDEZ E BASICIDADE

01) O que são indicadores? Onde os empregamos? A fenolftaleína em meio ácido é _____ e _____ em meio básico.

02) Ao adicionarmos 2 gotas de fenolftaleína numa solução de hidróxido de sódio (NaOH) ela tornou-se rósea, porque é uma base. Podemos dizer então que essa é uma propriedade:

- a) funcional;
- b) geral;
- c) física;
- d) físico-química;
- e) térmica.

03) Adicionando-se algumas gotas de limão ao chá preto, notamos que este fica turvo. Se, em seguida, adicionarmos uma solução de bicarbonato de sódio, notamos o desaparecimento da turbidez. Podemos então dizer que o chá preto é um indicador:

- a) ácido/base
- b) ácido/neutro
- c) neutro/base
- d) neutro/neutro
- e) neutro/ácido

04) (FAAP-SP) Informação: O papel de tornassol muda de cor, de azul para vermelho, quando em contato com solução de um ácido, e de vermelho para azul, quando em contato com solução de um hidróxido. Considerando este fato, assinale a opção correta:

Três copos de 100ml contém água destilada, solução de hidróxido de sódio e solução de ácido clorídrico. Em cada copo foram colocados dois papéis de tornassol: o primeiro vermelho e o segundo azul, imersos até a metade. Os resultados destas experiências são assinalados a seguir:

	1º copo	2º copo	3º copo
1º papel (vermelho)	azul	vermelho	vermelho
2º papel (azul)	azul	azul	vermelho

	1º copo	2º copo	3º copo
a)	solução de Na OH	solução de HCl	água destilada
b)	solução de HCl	solução de Na OH	água destilada
c)	solução de HCl	água destilada	solução de Na OH
d)	solução de Na OH	água destilada	solução de HCl
e)	água destilada	solução de Na OH	solução de HCl

05) (MACKENZIE-SP) A fenolftaleína, em presença de uma solução de hidróxido de sódio, muda de:

- a) vermelho para incolor.
- b) incolor para vermelho.
- c) azul para amarelo.
- d) amarelo para azul.
- e) vermelho para azul.

06) (ENEM) As informações a seguir foram extraídas do rótulo da água mineral de determinada fonte.

ÁGUA MINERAL NATURAL

Composição química provável em mg/L

Sulfato de estrôncio	0,04
Sulfato de cálcio	2,29
Sulfato de potássio	2,16
Sulfato de sódio	65,71
Carbonato de sódio	143,68
Bicarbonato de sódio	42,20
Cloreto de sódio	4,07
Fluoreto de sódio	1,24
Vanádio	0,07

Características físico-químicas

pH a 25°C	10,00
Temperatura da água na fonte	24°C
Condutividade elétrica	$4,40 \times 10^{-4}$ ohms/cm
Resíduo de evaporação a 180°C	288,00 mg/L

CLASSIFICAÇÃO

"ALCALINO-BICARBONATADA, FLUORETADA, VANÁDICA"

Indicadores ÁCIDO BASE são substâncias que em solução aquosa apresentam cores diferentes conforme o pH da solução. O quadro a seguir fornece as cores que alguns indicadores apresentam à temperatura de 25°C

Indicador	Cores conforme o pH
Azul de bromotimol	amarelo em $\text{pH} \leq 6,0$; azul em $\text{pH} \geq 7,6$
Vermelho de metila	vermelho em $\text{pH} \leq 4,8$; amarelo em $\text{pH} \geq 6,0$
Fenolftaleína	incolor em $\text{pH} \leq 8,2$; vermelho em $\text{pH} \geq 10,0$
Alaranjado de metila	vermelho em $\text{pH} \leq 3,2$; amarelo em $\text{pH} \geq 4,4$

Suponha que uma pessoa inescrupulosa guardou garrafas vazias dessa água mineral, enchendo-as com água de torneira (pH entre 6,5 e 7,5) para serem vendidas como água mineral. Tal fraude pode ser facilmente comprovada pingando-se na "água mineral fraudada", à temperatura de 25°C, gotas de

- a) azul de bromotimol ou fenolftaleína
- b) alaranjado de metila ou fenolftaleína
- c) alaranjado de metila ou azul de bromotimol
- d) vermelho de metila ou azul de bromotimol
- e) vermelho de metila ou alaranjado de metila

07) (UFRRJ-RJ) No extrato aquoso de repolho roxo, bem como no extrato alcóolico de determinadas flores, como azaléia ou rosas vermelhas, por exemplo, pode-se observar mudanças de tonalidade ou de coloração, quando alteramos o caráter ácido ou básico do meio. Os corantes presentes nestes extratos atuam como:

- a) substâncias que aceleram a reação de fermentação.
- b) indicadores que não permitem mudanças bruscas de pH.
- c) indicadores que determinam o caráter ácido-base da solução.
- d) substâncias que não interferem na mudança de cor da solução.
- e) indicadores que não permitem mudanças de cor da solução.

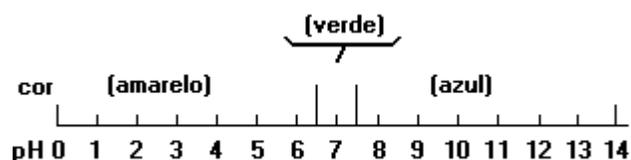
08) (UFRRJ-RJ) Um estudante, ao analisar duas amostras de mel (A_1 e A_2) e uma amostra de xampu (A_3), obteve as seguintes colorações:

A_1 + azul de bromotimol é solução amarela,
 A_1 + fenolftaleína é solução com coloração original,
 A_2 + azul de bromotimol é solução azul,
 A_2 + fenolftaleína é solução rosa,
 A_3 + azul de bromotimol é solução verde e
 A_3 + fenolftaleína é solução com coloração original.

Observando os resultados obtidos pelo aluno e os dados da tabela a seguir, coloque as amostras A_1 , A_2 e A_3 em ordem crescente, segundo o grau de acidez de cada uma delas. Justifique sua resposta.

Indicador	Cor em função do pH		
Azul de bromotimol	pH < 5,0 Amarela	8,5 > pH > 5,0 Verde	pH > 8,5 Azul
Fenolftaleína	pH < 8,0 Incolor		pH > 10 Rosa

09) (UNICAMP-SP) As propriedades de um indicador ácido-base estão esquematizadas na equação e na figura adiante:



Que cor apresentará este indicador quando adicionado em cada uma das soluções aquosas das seguintes substâncias:

- HCl → _____
- NH₄OH → _____
- H₂SO₄ → _____
- Água destilada → _____
- NaOH → _____

10) (ENEM) Indicadores ÁCIDO BASE são substâncias que em solução aquosa apresentam cores diferentes conforme o pH da solução. O quadro a seguir fornece as cores que alguns indicadores apresentam à temperatura de 25°C

Indicador	Cores conforme o pH
Azul de bromotimol	amarelo em $\text{pH} \leq 6,0$; azul em $\text{pH} \geq 7,6$
Vermelho de metila	vermelho em $\text{pH} \leq 4,8$; amarelo em $\text{pH} \geq 6,0$
Fenolftaleína	incolor em $\text{pH} \leq 8,2$; vermelho em $\text{pH} \geq 10,0$
Alaranjado de metila	vermelho em $\text{pH} \leq 3,2$; amarelo em $\text{pH} \geq 4,4$

Suponha que uma pessoa inescrupulosa guardou garrafas vazias dessa água mineral, enchendo-as com água de torneira (pH entre 6,5 e 7,5) para serem vendidas como água mineral. Tal fraude pode ser facilmente comprovada pingando-se na "água mineral fraudada", à temperatura de 25°C, gotas de

- azul de bromotimol ou fenolftaleína
- alaranjado de metila ou fenolftaleína
- alaranjado de metila ou azul de bromotimol
- vermelho de metila ou azul de bromotimol
- vermelho de metila ou alaranjado de metila

(UFMG-MG) Observe o quadro que mostra as cores de alguns indicadores ácido-base, em função do valor de pH da solução aquosa.

Indicador	pH 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Fenolftaleína	incolor								[hatched]		vermelho			
Metilorange	verm.		[hatched]		amarelo									
Azul de bromotimol	amarelo						[hatched]		azul					
Vermelho neutro	vermelho						[hatched]		amarelo					

LEGENDA

[hatched] Faixa de pH onde há mistura de cores

11) Com base nas informações desse quadro, todas as alternativas estão corretas, EXCETO:

- a) A fenolftaleína permanece incolor em solução de HCl.
- b) O azul de bromotimol adquire a cor azul em solução de H₂SO₄.
- c) O metilorange adquire a cor amarela em solução de NH₄OH.
- d) O vermelho neutro adquire a cor amarela em solução de NaOH.
- e) O vermelho neutro adquire a cor vermelha em solução de HCl.

12) (UFMG-MG) Todas as alternativas apresentam substâncias cujas soluções aquosas colorem de vermelho a fenolftaleína, EXCETO

- a) Ba(OH)₂
- b) HCl
- c) NaOH
- d) NH₄OH
- e) KOH

13) (UFPE-PE) O azul de bromotimol é um indicador ácido-base, com faixa de viragem [6, 0-7, 6], que apresenta cor amarela em meio ácido e cor azul em meio básico. Considere os seguintes sistemas:

(I) Água pura

(II) HCl

(III) NaOH

Assinale, na tabela a seguir, a coluna contendo as cores desses sistemas depois da adição de azul de bromotimol.

Sistema	{ A }	{ B }	{ C }	{ D }	{ E }
Água Pura	verde	verde	verde	verde	azul
HCl	amarelo	azul	amarelo	amarelo	amarelo
NaOH	azul	verde	verde	amarelo	azul

14) (PUC-SP) A fenolftaleína é um dos componentes de medicamentos que foram utilizados com 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

15) (UEL-PR) A tabela seguinte fornece as faixas de pH de viragem de dois indicadores ácido-base, a 25°C.

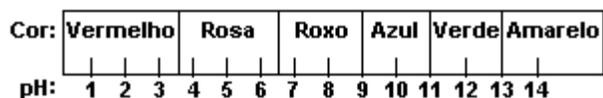
INDICADOR	pH DE VIRAGEM	CORES
vermelho de metila	4,8 a 6,0	vermelho ↓ amarelo
azul de bromotimol	6,0 a 7,7	amarelo ↓ azul

Certa amostra de leite foi testada com esses dois indicadores a 25°C. O vermelho de metila apresentou-se amarelo e o azul de bromotimol apresentou mistura de cores. Com essas informações, pode-se concluir que essa amostra de leite

- é ácida.
- é básica.
- é neutra.
- ou é neutra ou é ligeiramente básica.
- pode ser neutra, ligeiramente básica ou ligeiramente ácida.

16) (ENEM) O suco extraído do repolho roxo pode ser utilizado como indicador do caráter ácido (pH entre 0 e 7) ou básico (pH entre 7 e 14) de diferentes soluções. Misturando-se um pouco de suco de repolho e da solução, a mistura passa a apresentar diferentes cores, segundo sua natureza ácida ou básica, de acordo com a escala adiante.

Algumas soluções foram testadas com esse indicador, produzindo os seguintes resultados:



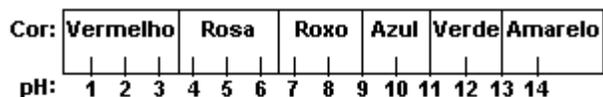
Material	Cor
I. Amoníaco	Verde
II. Leite de magnésia	Azul
III. Vinagre	Vermelho
IV. Leite de vaca	Rosa

De acordo com esses resultados, as soluções I, II, III e IV têm, respectivamente, caráter-

- ácido / básico / básico / ácido.
- ácido / básico / ácido / básico.
- básico / ácido / básico / ácido.
- ácido / ácido / básico / básico.
- básico/básico/ácido/ácido.

17) (ENEM) O suco extraído do repolho roxo pode ser utilizado como indicador do caráter ácido (pH entre 0 e 7) ou básico (pH entre 7 e 14) de diferentes soluções. Misturando-se um pouco de suco de repolho e da solução, a mistura passa a apresentar diferentes cores, segundo sua natureza ácida ou básica, de acordo com a escala adiante.

Algumas soluções foram testadas com esse indicador, produzindo os seguintes resultados:

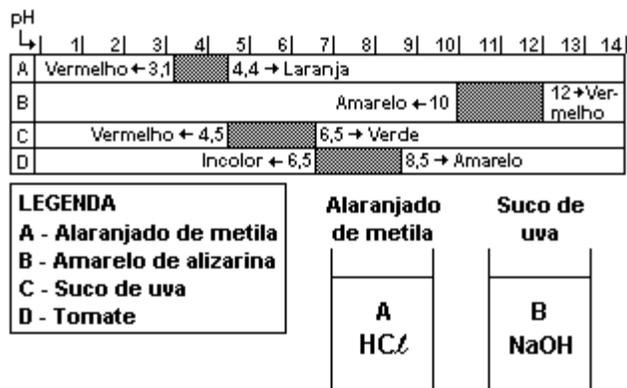


Material	Cor
I. Amoníaco	Verde
II. Leite de magnésia	Azul
III. Vinagre	Vermelho
IV. Leite de vaca	Rosa

Utilizando-se o indicador citado em sucos de abacaxi e de limão, pode-se esperar como resultado as cores:

- rosa ou amarelo.
- vermelho ou roxo.
- verde ou vermelho.
- rosa ou vermelho.
- roxo ou azul.

18) (UEL-PR)



Considere a situação descrita a seguir.

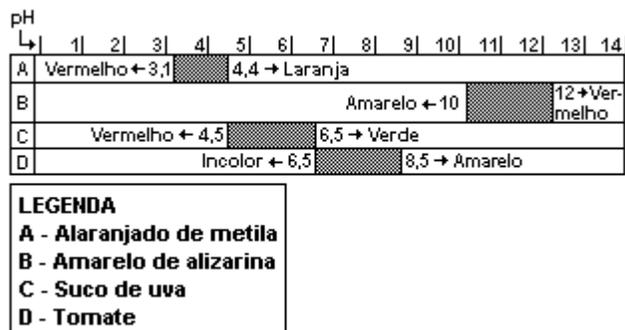
A solução A contém HCl e a solução B contém NaOH.

À solução A são adicionadas algumas gotas de alaranjado de metila, e à solução B, algumas gotas de suco de uva.

Sobre a situação descrita acima, é correto afirmar que as soluções A e B são, respectivamente, de cor:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| a) Vermelha e verde. | d) Laranja e vermelha. |
| b) Vermelha e vermelha. | e) Vermelha e laranja. |
| c) Laranja e verde. | |

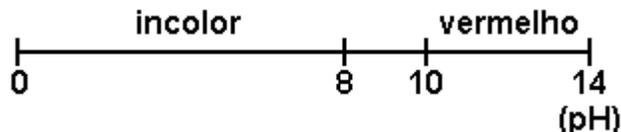
19) (UEL-PR)



Uma solução C, da qual se quer determinar o caráter ácido-base, é dividida em três partes: C₁, C₂ e C₃. À solução C₁ são adicionadas algumas gotas de amarelo de alizarina, que a tornam amarela. À C₂ são adicionadas algumas gotas de suco de uva, que a tornam verde. Com base nessas informações, é correto afirmar, a respeito da solução C:

- É uma solução neutra.
- É uma solução ácida.
- É uma solução básica.
- Seu pH está entre 6,5 e 10.
- Seu pH está menor que 6,5.

20) (UFRN) A fenolftaleína é um indicador ácido-base com o seguinte intervalo de viragem:



Preparando-se amostras diluídas de cada uma das substâncias a seguir, uma delas apresentará coloração vermelha após a adição de fenolftaleína. Assinale-a.

- a) vinagre (contém ácido acético)
- b) suco de limão (contém ácido cítrico)
- c) refrigerante (contém ácido carbônico)
- d) soda cáustica (contém NaOH)

21) (PUC-MG) O $\text{Al}(\text{OH})_3$ em água é consumido popularmente como antiácido. De acordo com a equação abaixo, assinale a afirmativa INCORRETA sobre o $\text{Al}(\text{OH})_3$.



- a) É capaz de neutralizar o ácido clorídrico que forma o suco gástrico.
- b) Em solução é capaz de conduzir corrente elétrica.
- c) É uma substância básica.
- d) Em presença do indicador fenolftaleína fica incolor.
- e) Em água produz um cátion e três ânions.

22) (MACKENZIE-SP)

	Soluções	Tornassol azul	Tornassol vermelho	Fenolftaleína (incolor)
I	HNO_3	vermelho	vermelho	incolor
II	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	azul	azul	vermelho
III	sabão	azul	azul	vermelho
IV	detergente	azul	vermelho	incolor
V	refrigerante	vermelho	vermelho	incolor

A tabela acima mostra o comportamento de indicadores ácido-base em presença de diferentes soluções aquosas. Dentre as soluções testadas, aquela que possivelmente é neutra é a:

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

23) (UFJF-MG) Uma substância A é misturada a uma solução de fenolftaleína. Após a completa homogeneização, observa-se o aparecimento de uma coloração rosa, indicando a presença de base. Uma outra substância B é misturada a essa solução, e observa-se que a coloração rosa passou a incolor. Baseando-se nessas observações, pode-se inferir que:

- a) A = sal de cozinha (NaCl) e B = vinagre (ácido acético).
- b) A = bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e B = ácido muriático (HCl).
- c) A = soda cáustica (NaOH) e B = antiácido Maalox [$\text{Al}(\text{OH})_3$].
- d) A = amoníaco (NH_4OH) e B = leite de magnésia [$\text{Mg}(\text{OH})_2$].
- e) A = suco de limão (ácido cítrico) e B = vitamina C (ácido ascórbico).

24) (PUC-MG) A partir de folhas de repolho roxo trituradas em presença de etanol, é possível obter uma solução que pode servir de indicador ácido-base. Efetivamente, devido à presença de moléculas de pigmento chamadas antocianinas, essa solução fica vermelha em meio ácido e azul em meio básico. Considere a tabela a seguir, relacionando valores de pH para diversos líquidos.

Líquidos	pH
leite	6,5
limonada	3,8
vinagre	3,0
plasma	7,5

É CORRETO afirmar que as antocianinas ficam azul quando elas estão em contato com:

- plasma.
- limonada.
- vinagre.
- leite.

25) (UNESP-SP) Ao cozinhar repolho roxo, a água do cozimento apresenta-se 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:

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

26) O índice de acidez da chuva (pH) pode ser medido por substâncias denominadas indicadores ácido-base que em contato com a amostra de água da chuva podem mudar a sua coloração, conforme tabela a seguir.

Indicador ácido-base	Cor e pH
Azul de bromotimol	Amarelo em pH < 6,0 Verde em pH entre 6,0 e 7,6 Azul em pH > 7,6
Alaranjado de metila	Vermelho em pH < 3,1 Alaranjado em pH entre 3,1 e 4,4 Amarelo-laranja em pH > 4,4
Fenolftaleína	Incolor em pH < 8,3 Rosa-claro em pH entre 8,3 e 10,0 Vermelho em pH > 10,0

As chuvas que caem atualmente sobre as cidades têm sido ácidas com pH em torno de 5,5, em consequência da emissão de dióxido de enxofre resultante da queima de combustíveis fósseis.

Uma amostra dessa chuva em contato com a solução de

- a) fenolftaleína ficará incolor.
- b) azul de bromotimol ficará azul.
- c) alaranjado de metila ficará vermelha.
- d) azul de bromotimol ficará verde.
- e) fenolftaleína ficará rosa.

27) (FATEC-SP) O pH do leite de vaca é próximo de 7. À medida que o tempo passa, esse valor tende a diminuir devido à produção de ácido láctico por lactobacilos presentes no leite, até que o leite acabe por azedar.

Para disfarçar essa deterioração natural do leite, alguns produtores desonestos o adulteravam adicionando bicarbonato de sódio. Com isso o pH do leite se elevava a um valor próximo de 9.

Essa fraude pode ser descoberta, bastando para isso coletar uma amostra do leite e

- I. aquecer, verificando se há formação de nata.
- II. adicionar fenolftaleína, verificando se aparece cor rósea.
- III. adicionar hidróxido de sódio, verificando se ocorre efervescência.

É correto o que se afirma SOMENTE em

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

28) Antigamente, nas brincadeiras de Carnaval, as crianças costumavam jogar na roupa das pessoas uma mistura chamada "sangue do diabo", preparada com água misturada ao hidróxido de amônio e com um comprimido de certo laxante, que contém o indicador fenolftaleína. Essa solução aquosa de cor avermelhada, ao atingir a roupa, produz uma mancha vermelha, dando a impressão de que a peça foi danificada. Porém, após certo tempo, a mancha desaparece. Isso se justifica porque o hidróxido de amônio é uma base instável que se decompõe em água líquida e amônia que, na temperatura ambiente, é um gás. Analisando as informações do texto, pode-se afirmar que

- a) o hidróxido de amônio, sendo base, pode ser evidenciado pela cor quando entra em contato com um indicador ácido-base.
- b) o laxante tem a função de neutralizar a base hidróxido de amônio para formar amônia e água.
- c) a água líquida, obtida pela decomposição do hidróxido de amônio dilui a amônia, o que a torna incolor.
- d) a mancha vermelha desaparece porque os produtos dessa decomposição são substâncias incolores.
- e) a cor vermelha desaparece, pois a sua intensidade é diretamente proporcional à temperatura.

29) (UEPG-PR) quando derramado sobre a roupa, se descora após certo tempo. Ele é preparado pela adição do indicador fenolftaleína a uma solução de amônia em água. A respeito dessa solução, assinale o que for correto.

(01) A reação de equilíbrio entre a água e a amônia é $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3^+ + \text{OH}^-$

(02) A amônia comporta-se como uma base de Lewis, porque ela doa um par de elétrons para a água.

(04) O "sangue do diabo" é vermelho porque a fenolftaleína em meio básico adquire coloração vermelha.

(08) A coloração vermelha desaparece porque, com o passar do tempo, a amônia se desprende na forma gasosa e o meio deixa de ser básico.

30) (UEG-GO) SANGUE DE MENTIRINHA!

De tanto assistir a filmes de terror, ou mesmo a filmes de ação, nos quais o mocinho tem sempre que apanhar primeiro, cabe sempre uma constatação e ao mesmo tempo uma pergunta: "Nossa, quanto sangue!". É claro, tudo é de mentirinha mas, na maioria das vezes (quando não há efeitos especiais), os diretores de filmes recorrem ao velho truque do sangue-de-mentirinha.

Uma forma de fazê-lo, sem manchar roupas, é medir 6 mL de água e 1 mL de detergente com amoníaco (amônia) e adicionar, com um conta-gotas, de 2 a 3 gotas de fenolftaleína, e colocar a solução num frasco de spray (do tipo desodorante). Ao borrifar a mistura num tecido branco, ele fica imediatamente manchado de vermelho. Aos poucos a mancha desaparece.

Disponível em: <<http://www.geocities.com/CollegePark/Bookstore/2334/sangue.html>-adaptado>. Acesso em: 21 ago. 2007. [Adaptado].

- Escreva a equação química que descreve o processo, explicando o fenômeno relatado.
- Explique o que ocorreria se a peça de roupa em questão fosse lavada com sabão sem antes ser lavada somente com água.

GABARITO

01) A fenolftaleína em meio ácido é INCOLOR e VERMELHO em meio básico.

Indicadores ácido-base são substâncias que mudam de cor de acordo com o caráter do meio, são usados em titulações.

02) A

03) A

04) D

05) B

06) A

07) C

08) $A_2 < A_3 < A_1$

Pela tabela conclui-se que a amostra A_1 é a mais ácida, já que os indicadores usados mostram as diferenças no grau de acidez das amostras.

09)

a) HCl → amarelo

b) NH_4OH → azul

c) H_2SO_4 → amarelo

d) Água destilada → verde

e) NaOH → azul

10) A

11) B

12) B

13) A

14) A

15) E

16) E

17) D

18) A

19) D

20) D

21) D

22) D

23) B

24) A

25) C

26) A

27) B

28) A

29) $1 + 2 + 4 + 8 = 15$

30) a) A equação que representa o processo é: $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

Como no detergente existe amônia, esta produzirá um meio básico, representado na equação acima. Na presença do indicador fenolftaleína, a coloração vermelha aparecerá na roupa. À medida que o tempo transcorre, a amônia evapora, o que provoca diminuição do pH. Isso explica o desaparecimento da mancha vermelha.

b) Os sabões apresentam NaOH em sua composição. Ao contrário da amônia, essa é uma base não-volátil. Ao lavar a roupa com o sabão, sem antes lavar com água para retirar a fenolftaleína, haverá novamente o aparecimento da mancha vermelha.