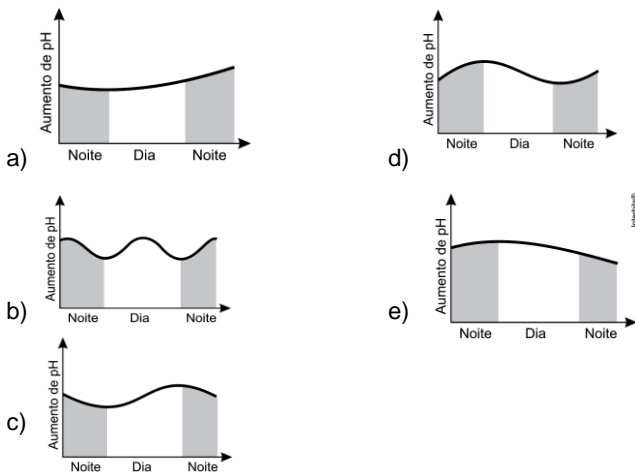


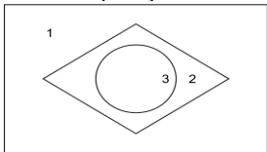


Qua 29 Química Douglas Teoria Ácido-Base 17:00-18:15 Auditório

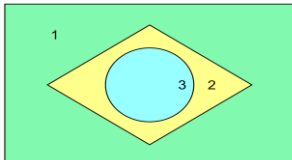
01. (Fuvest 2018) Considere um aquário tampado contendo apenas água e plantas aquáticas, em grande quantidade, e iluminado somente por luz solar. O gráfico que melhor esboça a variação de pH da água em função do horário do dia, considerando que os gases envolvidos na fotossíntese e na respiração das plantas ficam parcialmente dissolvidos na água, é:



02. (Unesp 2018) Para sua apresentação em um “show de química”, um grupo de estudantes confeccionou um recipiente com três compartimentos, 1, 2 e 3, dispostos de modo a lembrar o formato da bandeira brasileira. A esses compartimentos, adicionaram três soluções aquosas diferentes, todas incolores e de concentração igual a 0,1 mol/L, uma em cada compartimento. O recipiente foi mantido em posição horizontal.



Em seguida, acrescentaram em cada compartimento o indicador azul de bromotimol, que apresenta cor azul em $\text{pH} > 7,6$ e amarela em $\text{pH} < 6,0$. Como resultado, o recipiente apresentou as cores da bandeira nacional, conforme mostra a figura.



As soluções aquosas colocadas inicialmente pelos estudantes nos compartimentos 1, 2 e 3 podem ter sido, respectivamente,

a) cloreto de sódio, ácido clorídrico e hidróxido de sódio.
 b) cloreto de sódio, carbonato de sódio e ácido clorídrico.
 c) hidróxido de sódio, ácido clorídrico e cloreto de sódio.
 d) hidróxido de sódio, carbonato de sódio e ácido clorídrico.
 e) carbonato de sódio, hidróxido de sódio e ácido clorídrico.

03. (Upf 2018) Considere os sistemas apresentados na tabela a seguir, com algumas informações de acidez e basicidade, medidos a 25 °C.

	Café	Vinho	Água do mar
$[\text{H}^+]$	$10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$	I	$10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$
$[\text{OH}^-]$	II	$10^{-11} \text{ mol L}^{-1}$	III
Meio	IV	V	Básico

As informações que completam corretamente as lacunas I a V na tabela são, respectivamente:

- a) I: $10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$; II: $10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$; III: $10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$; IV: ácido; V: ácido
 b) I: $10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$; II: $10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$; III: $10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$; IV: ácido; V: ácido
 c) I: $10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$; II: $10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$; III: $10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$; IV: básico; V: ácido
 d) I: $10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$; II: $10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$; III: $10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$; IV: ácido; V: básico
 e) I: $10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$; II: $10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$; III: $10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$; IV: ácido; V: básico

04. (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

- a) 4 e 6. b) 4 e 8. c) 6 e 7. d) 6 e 11. e) 8,5 e 11.

05. (Unesp 2017) Considere a tabela, que apresenta indicadores ácido-base e seus respectivos intervalos de pH de viragem de cor.

Indicador	Intervalo de pH de viragem	Mudança de cor
1. púrpura de m-cresol	1,2 – 2,8	Vermelho amarelo –
2. vermelho de metila	4,4 – 6,2	Vermelho alaranjado –
3. tornassol	5,0 – 8,0	Vermelho – azul
4. timoftaleína	9,3 – 10,5	Incolor – azul
5. azul de épsilon	11,6 – 13,0	Alaranjado violeta –

Para distinguir uma solução aquosa 0,0001 mol/L de HNO_3 (ácido forte) de outra solução aquosa do mesmo ácido 0,1 mol/L usando somente um desses indicadores, deve-se escolher o indicador

- a) 1. b) 4. c) 2. d) 3. e) 5.

06. (G1 - ifsul 2017) O Potencial Hidrogeniônico, mais conhecido como pH, consiste num índice que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de um meio qualquer. Os valores de pH variam de 0 a 14. As hortênsias são flores que se colorem obedecendo ao pH do solo. É como se o pH fosse o estilista desse tipo de flor. Em solos onde a acidez é elevada, as hortênsias adquirem a coloração azul, agora, nos solos alcalinos, elas ficam rosa.

Fonte:

<<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/o-ph-solo-coloracao-das-plantas.htm>>.

Considerando as informações acima, em um solo com concentração de íons OH^- de $10^{-12} \text{ mols} \times \text{L}^{-1}$, o pH desse solo e a cor das hortênsias nele plantadas serão

- a) 2,0 e cor rosa. c) 12,0 e cor rosa.
b) 2,0 e cor azul. d) 12,0 e cor azul.

07. (Uffj-pism 2017) "Um caminhão (...), com 17,6 metros cúbicos de ácido sulfúrico colidiu com outro caminhão, (...), provocando o vazamento de todo o ácido. O produto percorreu o sistema de drenagem e atingiu o córrego Piçarrão. O ácido ficou contido em uma pequena parte do córrego, (...), o que possibilitou aos técnicos a neutralização do produto."

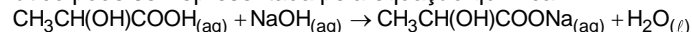
Fonte: http://www.cetesb.sp.gov.br/noticentro/2008/05/30_vazamento.pdf.

Acesso em 26/Out/2016.

Para minimizar os problemas ambientais causados pelo acidente descrito acima, indique qual dos sais abaixo pode ser utilizado para neutralizar o ácido sulfúrico:

- a) Cloreto de sódio. d) Sulfato de magnésio.
b) Cloreto de amônio. e) Brometo de potássio.
c) Carbonato de cálcio.

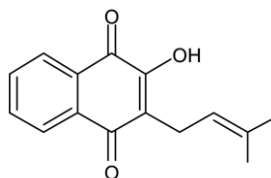
08. (Enem PPL 2017) Alguns profissionais burlam a fiscalização quando adicionam quantidades controladas de solução aquosa de hidróxido de sódio a tambores de leite de validade vencida. Assim que o teor de acidez, em termos de ácido láctico, encontra-se na faixa permitida pela legislação, o leite adulterado passa a ser comercializado. A reação entre o hidróxido de sódio e o ácido láctico pode ser representada pela equação química:



A consequência dessa adulteração é o(a)

- a) aumento do pH do leite.
b) diluição significativa do leite.
c) precipitação do lactato de sódio.
d) diminuição da concentração de sais.
e) aumento da concentração dos íons H^+ .

09. (Enem 2017) Diversos produtos naturais podem ser obtidos de plantas por processo de extração. O lapachol é da classe das naftoquinonas. Sua estrutura apresenta uma hidroxila enólica ($\text{pK}_a = 6,0$) que permite que este composto seja isolado da serragem dos ipês por extração com solução adequada, seguida de filtração simples. Considere que $\text{pK}_a = -\log K_a$, em que K_a é a constante ácida da reação de ionização do lapachol.



Lapachol

COSTA, P. R. R. et al. *Ácidos e bases em química orgânica*. Porto Alegre: Bookman, 2005 (adaptado).

Qual solução deve ser usada para extração do lapachol da serragem do ipê com maior eficiência?

- a) Solução de Na_2CO_3 para formar um sal de lapachol.
b) Solução-tampão ácido acético/acetato de sódio ($\text{pH} = 4,5$).
c) Solução de NaCl a fim de aumentar a força iônica do meio.

d) Solução de Na_2SO_4 para formar um par iônico com lapachol.

e) Solução de HCl a fim de extraí-lo por meio de reação ácido-base.

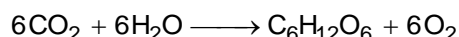
10. (Enem PPL 2016) A água consumida na maioria das cidades brasileiras é obtida pelo tratamento da água de mananciais. A parte inicial do tratamento consiste no peneiramento e sedimentação de partículas maiores. Na etapa seguinte, dissolvem-se na água carbonato de sódio e, em seguida, sulfato de alumínio. O resultado é a precipitação de hidróxido de alumínio, que é pouco solúvel em água, o qual leva consigo as partículas poluentes menores. Posteriormente, a água passa por um processo de desinfecção e, finalmente, é disponibilizada para o consumo. No processo descrito, a precipitação de hidróxido de alumínio é viabilizada porque

- a) a dissolução do alumínio resfria a solução.
b) o excesso de sódio impossibilita sua solubilização.
c) oxidação provocada pelo sulfato produz hidroxilas.
d) as partículas contaminantes menores atraem essa substância.
e) o equilíbrio químico do carbonato em água torna o meio alcalino.

GABARITO:

Resposta da questão 1: [C]

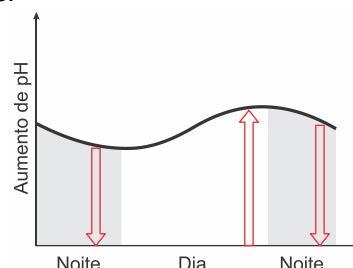
Quanto maior a luminosidade, maior a quantidade de gás carbônico (CO_2) absorvido no processo de fotossíntese. Isto significa que a concentração desse gás diminui no meio.



Diminuindo a disponibilidade de gás carbônico, a acidez também diminui:



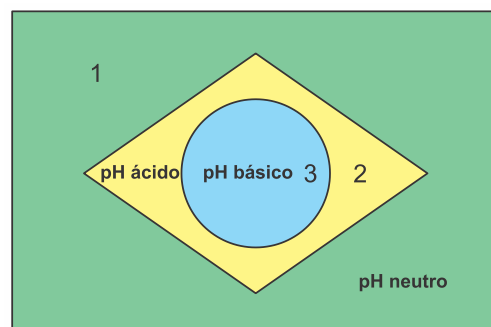
Consequentemente o pH aumenta durante o dia e diminui durante a noite.



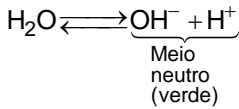
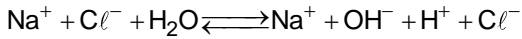
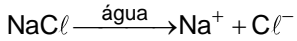
Resposta da questão 2: [A]

O indicador azul de bromotimol apresenta cor azul em $\text{pH} > 7,6$, cor amarela em $\text{pH} < 6,0$ e cor verde no intervalo: $6,0 < \text{pH} < 7,6$ (solução neutra; uma mistura de amarelo com azul).

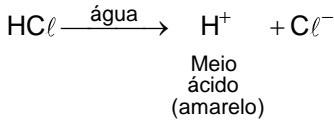
Então:



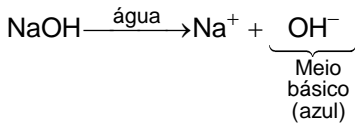
NaCl (cloreto de sódio)



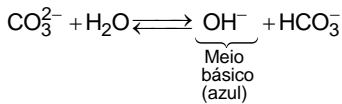
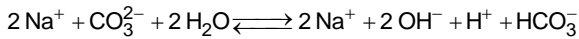
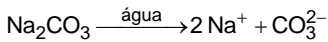
HCl (ácido clorídrico)



NaOH (hidróxido de sódio)



Na₂CO₃ (carbonato de sódio)



Conclusão: as soluções aquosas colocadas inicialmente pelos estudantes nos compartimentos 1, 2 e 3 podem ter sido, respectivamente: cloreto de sódio, ácido clorídrico e hidróxido de sódio.

Resposta da questão 3: [B]

Analisando a tabela fornecida no enunciado: I: 10⁻³ mol L⁻¹; II: 10⁻⁹ mol L⁻¹; III: 10⁻⁶ mol L⁻¹ IV: ácido; V: ácido.

Café	
[H ⁺]	10 ⁻⁵ mol L ⁻¹
[OH ⁻]	$\left. \begin{array}{l} [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \\ 10^{-5} \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \end{array} \right\} [\text{OH}^-] = 10^{-9} \text{ mol/L (II)}$
Meio	10 ⁻⁵ mol L ⁻¹ > 10 ⁻⁹ mol L ⁻¹ (meio ácido) (IV)

Vinho	
[H ⁺]	10 ⁻³ mol L ⁻¹ (I)
[OH ⁻]	$\left. \begin{array}{l} [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \\ [\text{H}^+] \times 10^{-11} = 10^{-14} \end{array} \right\} [\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol/L}$
Meio	10 ⁻³ mol L ⁻¹ > 10 ⁻¹¹ mol L ⁻¹ (meio ácido) (V)

Água do mar	
[H ⁺]	10 ⁻⁸ mol L ⁻¹
[OH ⁻]	$\left. \begin{array}{l} [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \\ 10^{-8} \times [\text{OH}^-] = 10^{-14} \end{array} \right\} [\text{OH}^-] = 10^{-6} \text{ mol/L (III)}$
Meio	10 ⁻⁶ mol L ⁻¹ > 10 ⁻⁸ mol L ⁻¹ (meio básico)

Resposta da questão 4: [C]

Os nutrientes solúveis em água são absorvidos. Observe o intervalo no qual compostos pouco solúveis não se formam, ou seja, haverá absorção de nutrientes:

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 ions nitrato a ions amônio										
Zinco								Formação de hidróxidos pouco solúveis em água			

6 7

Resposta da questão 5: [A]

$$[\text{HNO}_3]_{\text{solução I}} = [\text{H}^+] = 0,0001 \text{ mol/L} = 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log 10^{-4} = 4$$

$$[\text{HNO}_3]_{\text{solução II}} = [\text{H}^+] = 0,1 \text{ mol/L} = 10^{-1} \text{ mol/L}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \Rightarrow \text{pH} = -\log 10^{-1} = 1$$

$$1 < 1,2$$

$$4 > 2,8$$

$$4 < 4,4$$

Conclusão: púrpura de m-cresol (intervalo de pH de viragem 1,2 – 2,8).

Resposta da questão 6: [B]

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-12} \text{ mols} \times \text{L}^{-1}$$

$$\text{pOH} = 12$$

$$\text{pH} = 14 - 12$$

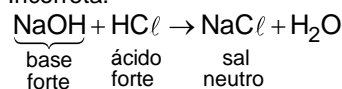
$$\text{pH} = 2$$

Como o pH é ácido a cor da hortênsia será azul.

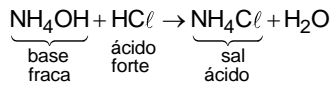
Resposta da questão 7: [C]

Haverá a necessidade do sal a ser utilizado apresentar caráter básico, para que isso aconteça, o sal formado de ser produto de uma base forte e uma ácido fraco, assim, teremos:

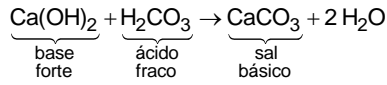
[A] Incorreta.



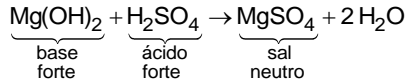
[B] Incorreta.



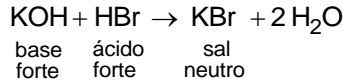
[C] Correta.



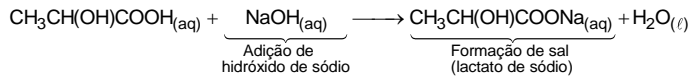
[D] Incorreta.



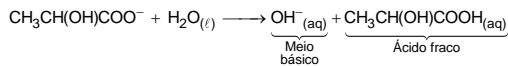
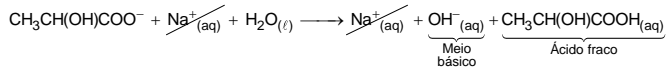
[E] Incorreta.

**Resposta da questão 8:** [A]

A consequência dessa adulteração é o aumento do pH do leite devido à adição de uma base (NaOH).



Hidrólise do sal (lactato de sódio):

**Resposta da questão 9:** [A]

A estrutura do Lapachol apresenta uma hidroxila enólica que apresenta caráter ácido.

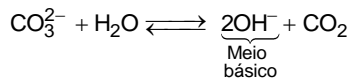
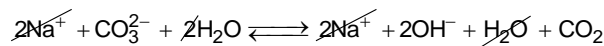
A partir do valor do pK_a :

$$\text{pK}_a = 6,0$$

$$\text{pK}_a = -\log K_a \Rightarrow K_a = 10^{-\text{pK}_a}$$

$$K_a = 10^{-6} \text{ (caráter ácido)}$$

Consequentemente, deve-se utilizar uma solução de caráter básico para extraí-la da serragem devido à formação de um sal de Lapachol. Isto ocorre numa solução de Na_2CO_3 .

Solução de Na_2CO_3 : hidrólise básica.**Resposta da questão 10:** [E]

A precipitação de hidróxido de alumínio é viabilizada, pois o equilíbrio químico do carbonato em água torna o meio alcalino.

Na_2CO_3 (carbonato de sódio) dissolvido na água:

