

AL 2.1 – Ácido ou base: uma classificação de alguns materiais

Autora: Fernanda Neri

TI-Nspire™

Palavras-chave:

pH; medidor de pH; indicadores de ácido-base; autoionização da água; Princípio de Le Chatelier.

Ficheiros associados:

pH_da_água_e_temperatura_atividade_aluno; pH_da_água_e_temperatura_atividade_professor; pH_da_água.tns; Calibração do sensor de pH

1. Objetivos

- Classificar uma solução aquosa como ácida, neutra ou alcalina a partir da medição do pH ou do uso de indicadores;
- Comparar vantagens e desvantagens de diferentes processos de avaliação da acidez/alcalinidade de uma solução aquosa;
- Verificar como a alteração da temperatura influencia o valor do pH de uma solução;
- Interpretar a variação do valor do pH provocado pela alteração da temperatura tendo como base a autoionização da água e a Lei de Le Chatelier;
- Relacionar a natureza ácida ou básica da água analisada com as características geológicas da região de captação.

2. Introdução teórica

O pH é o símbolo criado em 1909 pelo químico dinamarquês Sorensen para indicar o grau de acidez ou alcalinidade de uma substância. O “p” vem do termo “potenz” em alemão e significa poder de concentração e o “H” refere-se ao íon de hidrogénio (H^+), que associado a moléculas de de água é H_3O^+ .

$$pH = -\log [H_3O^+]$$

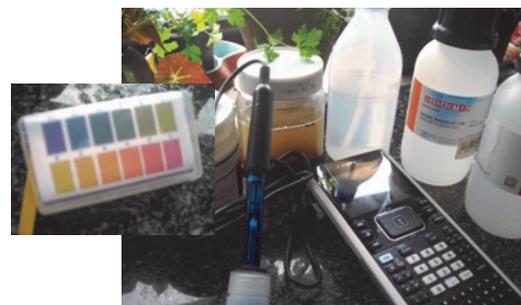
Como o pH é uma forma de exprimir a concentração do íon hidrogénio, as soluções ácidas, neutras e básicas a 25° C podem ser identificadas através dos seus valores de pH, como se segue:

- Soluções ácidas: $[H_3O^+] > 1,0 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$, $pH < 7,00$
- Soluções neutras: $[H_3O^+] = 1,0 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$, $pH = 7,00$
- Soluções básicas: $[H_3O^+] < 1,0 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$, $pH > 7,00$

Uma água mineral de boa qualidade deve ter um pH compreendido entre 7,0 e 7,5 pois os vírus e bactérias necessitam de um meio ácido para se manterem vivos, assim, beber água com um pH neutro ou levemente alcalino contribui, para que o nosso corpo mantenha o seu pH nos níveis adequados.

Para determinar o pH podemos usar um dos seguintes processos:

- Usando um indicador de pH.
- Usando um medidor de pH.



3. Comentários

O funcionamento do pH-metro baseia-se no facto de se estabelecer uma diferença de potencial entre dois eléctrodos (um eléctrodo de referência e um sensível à presença de íões H_3O^+), esta diferença de potencial é amplificada e medida para dar o valor de pH da solução.

Os sensores de pH não devem ser utilizados para medir soluções fortemente alcalinas pois estas corroem o vidro.

O documento “pH_da_água.tns” é um documento que permite ao docente avaliar rapidamente o que o aluno sabe da atividade experimental.

Nesta atividade pretende-se que o aluno faça uma avaliação qualitativa usando indicador e uma avaliação quantitativa usando o medidor de pH.

Para rentabilizar o trabalho divida os alunos em grupos em que cada grupo analise 4 águas de diferentes origens e 4 tipo de águas engarrafadas (com gás e sem gás)

Em cada grupo deixe papel de indicador, solução de indicador universal e dois indicadores (ex: fenolftaleína e tintura azul de tornesol)

4. Material

- Sensor de pH
- Sensor de temperatura
- Unidade portátil TI-Nspire ou PC com software TI - Nspire
- Lab Cradle
- Suporte Universal
- Garra e noz
- Goblés de 100mL
- Tubos de ensaio
- Placa de aquecimento
- Amostras de diferentes tipos de água
- Esguicho com água desionizada
- Indicadores
- Gelo
- Pinças

5. Procedimento

Comece por escolher várias águas de mesa: águas do Norte (graníticas), águas do Sul (Calcárias), águas com gás, águas recolhidas pelos alunos (torneira, rios lagos...) e água destilada.

Avaliação do carácter químico das águas usando indicadores:

Selecione vários indicadores usados em laboratório.

Deite cerca de 2 mL de cada uma das amostras em cada tubo de ensaio.

Adicione 2-3 gotas de um dos indicadores, agite levemente e registre a cor adquirida.

Proceda de igual modo para os restantes indicadores que possui (cada grupo não deve possuir mais de 3 indicadores).

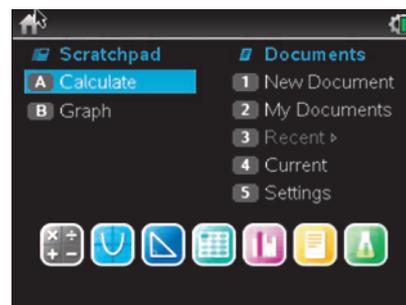
Repita o procedimento para as restantes amostras (cada grupo não deve ter mais de 4 amostras).

Avaliação do carácter químico das águas usando o sensor de pH:

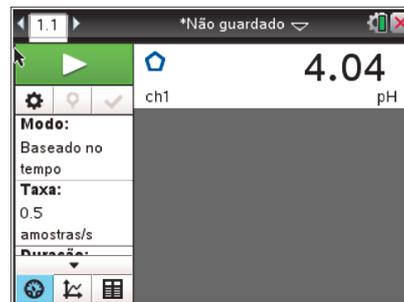
Coloque a unidade portátil no Lab Cradle.

Ligue o sensor de pH a um dos canais analógicos do Lab Cradle.

Se aparecer o écran ao lado escolha o ícone



É comum o sensor ser logo reconhecido aparecendo o seguinte ecrã.

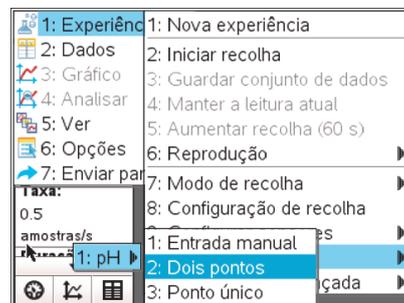


Nota: o sensor nunca deve tocar no fundo do recipiente.

Comece por calibrar o sensor de pH, procedendo do seguinte modo:

Mergulhe o sensor dentro de uma solução tampão com pH=4 e faça

☰ → 1: Experiência → A: Calibrar → 1: pH → 2: Dois pontos



Quando o ecrã apresentado ao lado mostrar que o valor da diferença de potencial estabiliza, registre o valor 4.

Lave cuidadosamente o sensor com água destilada.

Coloque agora o sensor dentro de uma outra solução Tampão de pH igual a 10 e quando o valor da diferença de potencial estabilizar registre o valor 10.

Ligue o sensor de temperatura no segundo canal analógico.

Num goblé de 50 mL coloque cerca de 20 mL de uma água engarrafada e indicador universal.

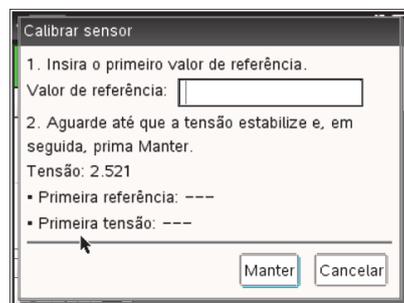
Introduza os sensores na amostra.

Registe os valores de pH e a temperatura.

Repita o procedimento para as restantes águas engarrafadas.

Selecione uma das águas e divida em duas amostras. Coloque uma parte da amostra num banho de gelo e outra num banho quente. Faça o registo do pH e da temperatura para cada situação.

Proceda de igual modo para as restantes águas engarrafadas.



6. Resultados

Tipo de água	pH (tem. Ambiente)			
	Ind.1	Ind3	Papel ind.	Carácter químico

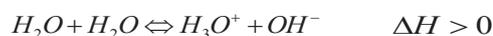
Água engarrafada	pH (tem. Ambiente)			
	Ind.Universal	pH	pH (referido no rótulo)	Carácter químico

Água engarrafada	pH (____)°C	pH (____)°C
	banho de gelo	banho quente

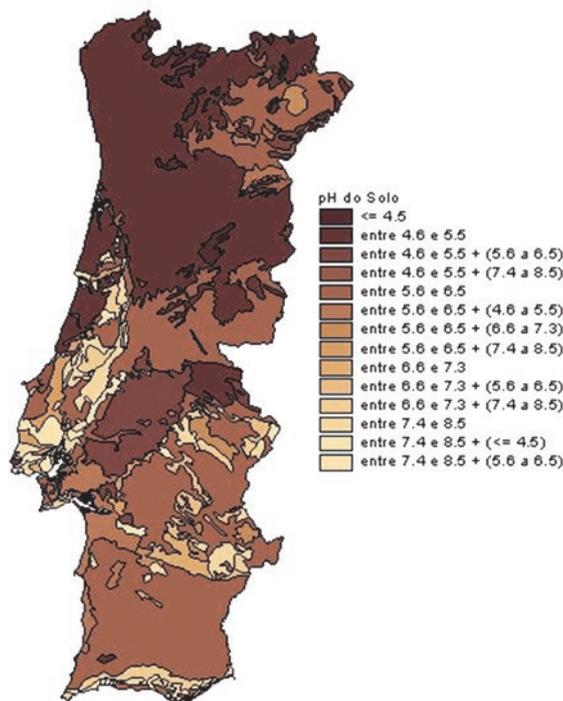
7. Conclusões

A classificação do carácter químico de uma solução aquosa como ácida, neutra ou alcalina pode ser feita a partir da medição do pH usando um medidor de pH ou usando indicadores. Os indicadores como apenas nos dão uma avaliação qualitativa não permitem distinguir duas soluções com pH relativamente próximos, por isso, quando pretendemos apenas avaliar se uma substância é ácida, básica ou neutra, podemos fazê-lo com o indicador, contudo se se pretender aferir o valor exato do pH temos de usar o pH-metro.

A variação a temperatura influencia o valor do pH de uma solução pois aumentado a temperatura, pelo Princípio de Le Chatelier iremos favorecer a autoionização da água.



O tipo de solos influencia o pH das águas, no norte como os solo são mais graníticos o pH destes é ácido, apresentado por isso as águas aí extraídas um pH menor que 7. Por outro lado solos calcários apresentam pH > 7 pelo que as águas desse solos também são alcalinas.



<http://www.diariodaerva.com/p/cultivo-indoor.html>