

BLOCO 1 – ATIVIDADE 3

pH E TAMPÕES

Esta atividade é composta de duas partes: uma PRÁTICA usando um extrato de repolho roxo, e um PROBLEMA sobre os possíveis efeitos da ingestão de suco de limão.

Autoria:

Jaime Paba Martinez (Departamento de Bioquímica, UFPR)

I. ATIVIDADE PRÁTICA

Todos os compartimentos, intra e extracelulares nos seres vivos apresentam um índice de acidez/alcalinidade (pH) constante. No roteiro a seguir, tentaremos elucidar as propriedades dos componentes em solução responsáveis pela manutenção de tal propriedade.

Para cada uma das situações experimentais a seguir você deverá realizar uma observação e levantar uma explicação plausível para esta. Realize cada uma destas etapas *sem a ajuda de material de consulta*. Use a sua intuição e conhecimentos prévios unicamente.

PARTE A. Observações e levantamento de hipóteses

Experimento 1

Procedimento

Tendo como reagentes um extrato solúvel de repolho roxo (ver materiais e métodos) e soluções de diferentes valores de pH (3, 4, 5.....até 12) seguimos o procedimento a seguir:

- Preparamos uma bateria de 10 tubos e os identificamos com os valores de pH (de 3 a 12)
- Colocamos em cada tubo 1 mL de cada solução de pH padrão
- Adicionamos a cada tubo 5 gotas do suco de repolho roxo
- Adicionamos a cada tubo 2 mL de água destilada

- Qual foi o resultado do experimento?
- Como poderíamos explicar o observado?

Experimento 2

Neste experimento vamos verificar o comportamento de diferentes substâncias quando em contato com o suco de repolho roxo.

Procedimento

- Identificamos 6 tubos de ensaio (**A a F**)
- Colocamos 2mL de cada substância a ser testada em um tubo de ensaio diferente, da seguinte maneira:
 - tubo **A** – suco de limão
 - tubo **B** – vinagre
 - tubo **C** – água
 - tubo **D** – álcool
 - tubo **E** – bicarbonato de sódio dissolvido em água
 - tubo **F** – água sanitária
- Adicionamos 10 gotas de suco de repolho a cada tubo e mesclamos.

- Qual foi o resultado do experimento?
- Como poderíamos explicar o observado?

Experimento 3

Neste experimento vamos verificar o efeito de uma amostra de comprimido efervescente quando em contato com a nossa solução de repolho roxo.

Procedimento

- Em um béquer colocamos 50 mL de água e adicionamos um comprimido efervescente
 - Dividimos o volume resultante em três copos de béquer (**A, B, C**).
 - Em outros três copos de béquer (**D, E, F**) adicionamos 15 mL de água
 - Agora adicionamos 3 mL de suco de repolho roxo a todos os copos de béquer e homogeneizamos.
- Qual foi o resultado do experimento?
 - Como poderíamos explicar o observado?
- Aos béquers **A** e **D** adicionamos agora 5 gotas de HCl 0.1 M, agitamos e verificamos
- Qual foi o resultado do experimento?
 - Como poderíamos explicar o observado?
- Aos bequers **B** e **E** adicionamos 5 gotas de NaOH 0.1M, agitamos e verificamos a mudança de cor.
- Qual foi o resultado do experimento?
 - Como poderíamos explicar o observado?
- Nos béquers **C** e **F** assopramos usando uma pipeta de 2 mL durante 1 minuto em cada um deles.
- Qual foi o resultado do experimento?
 - Como poderíamos explicar o observado?

Verificação

Agora, fazendo uso de material de consulta, vamos resolver as questões a seguir e ao mesmo tempo verificar se as nossas explicações para cada experimento estão de acordo com a literatura descrita sobre o assunto.

Questões a resolver

- Como definimos o termo pH?
- O que é um ácido? O que é uma base?
- Que propriedades deve ter uma solução para se comportar como um indicador de pH?
- O que é uma solução tampão?
- Que componentes deve ter uma solução para ela se comportar como um tampão?
- Qual é o mecanismo pelo qual a presença desses dois componentes em uma solução tampão a torna resistente à mudança de pH quando adicionado ácido ou base?
- Explique como uma solução tampão resiste à mudança de pH quando adicionada de ácido ou base.
- Quais são os principais tampões presentes nos compartimentos intra e extracelulares, e qual é a origem dos seus componentes?
- Se ingerimos substâncias ácidas ou básicas, vamos mudar o pH do nosso plasma sanguíneo ou o pH intracelular? Justifique

10. Qual é a importância biológica de manter tamponados os diferentes ambientes intra e extracelulares?
11. O conhecimento da bioquímica das soluções tampão pode ser aplicado no cotidiano?
12. O acúmulo de gases como CO₂ na atmosfera é um dos responsáveis pelo efeito estufa no planeta, mas tem também a ver também o equilíbrio tampão na biosfera. A que estamos nos referindo nesta afirmação? (aqui queremos fazer referência à alteração de pH nos mares, resultante do acúmulo de CO₂ na atmosfera)

PARTE B. Problema

Dentre as muitas informações sobre nutrição e saúde disseminadas pela web, encontramos uma bastante relacionada ao conceito de pH e suas aplicações, e que poderia ser usada como exemplo para discutir este assunto com seus estudantes do Ensino Médio.

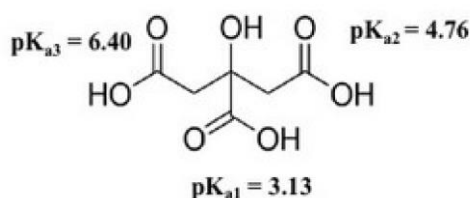
a) Leia com atenção o parágrafo a seguir e discuta a veracidade de cada uma das afirmações (1-4) nele contidas.

Em muitos sites encontram-se informações sobre **(1)** “o poder alcalinizante e terapêutico do suco de limão”. Segundo os difusores destas informações, **(2)** “o limão é maravilhoso para reduzir o pH sanguíneo”. **(3)** “Tomar água com gotas de limão permite iniciar o dia com um pH mais alcalino no trato gastrointestinal, preparando o corpo para absorver e aproveitar as proteínas da dieta”. **(4)** “O principal mecanismo de ação do suco de limão é que ele desloca o equilíbrio químico do ácido clorídrico no estômago, no sentido de consumir os íons H⁺, diminuindo assim a concentração de ácido no estômago”.

Para embasar sua discussão, use as seguintes informações:

- Dissociação do ácido clorídrico: $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{Cl}^-$

- Estrutura do ácido cítrico, presente no suco de limão:



b) Formule junto aos seus colegas uma estratégia experimental para verificar cada uma das afirmações expostas no problema inicial.

c) Discuta o plano experimental de seu grupo com os colegas.