

Protocolo experimental

Como ocorre a acidificação dos oceanos?

Enquadramento Teórico

Os oceanos absorvem anualmente cerca de 25% do dióxido de carbono (CO_2), proveniente de atividades humanas, que é libertado para a atmosfera. Desta forma atenuam fortemente o impacto no clima deste gás com efeito de estufa. Contudo, a dissolução do dióxido de carbono na água origina a formação de ácido carbónico que acidifica a água. As emissões de CO_2 para a atmosfera têm aumentado bastante desde a Revolução Industrial, e em particular nas últimas décadas. Em consequência, é notório o aumento da acidificação dos oceanos. Este incremento de acidez tem consequências nos organismos marinhos. Diminui significativamente a taxa de calcificação de organismos com conchas, carapaças e esqueletos de calcário, como por exemplo microalgas, moluscos, crustáceos, e corais. Pode também alterar a fisiologia e reprodução de alguns organismos. Estas alterações têm repercussões tanto ecológicas, afetando as cadeias tróficas e a biodiversidade, como económicas causando sérios prejuízos no sector das pescas.

Objetivos

Esta atividade introduz a noção de efeito de estufa e demonstrando experimentalmente a acidificação dos oceanos causada pelo aumento do dióxido de carbono atmosférico. Para compreender os efeitos adversos desta acidificação nas comunidades marinhas, propõe-se a verificação da erosão do carbonato de cálcio presente no exosqueleto de animais marinhos e conchas, através da reação deste com uma solução aquosa ácida. Este protocolo enquadra-se na Área Curricular das Ciências Naturais do 3º Ciclo do Ensino Básico e no Princípio Essencial 3 “O Oceano exerce uma influência importante no clima” sobre a cultura científica do Oceano fomentada pelo projeto Conhecer o Oceano¹.

¹ <http://www.cienciaviva.pt/oceano/home/>

www.ciimar.up.pt/oCIIMARnaEscola/

Material abrangido por licença Creative Commons



Material

- Extrato de couve roxa (a preparar conforme indicado na atividade “Ácido ou Alcalino?”)
- Escala colorimétrica de pH
- Bicarbonato de sódio
- Vinagre
- Água destilada
- Conchas de animais marinhos
- 2 Garrafas de plástico pequenas, uma de 30 cL e outra de 50 cL
- Palhinha ou outro tubo flexível
- Plasticina
- Copos de vidro
- Palhinha

Procedimento

A. Acidificação da água induzida pela dissolução de CO₂

Experiência 1

1. Perfurar as tampas das garrafas e passar a palhinha pelos orifícios feitos, unindo assim as garrafas. Usar plasticina para selar os orifícios (as garrafas devem ficar bem vedadas permitindo apenas trocas gasosas através do tubo) (figura 1).
2. Colocar na garrafa mais pequena 30 mL de extrato de couve roxa e 60 mL de água destilada.
3. Colocar na outra garrafa 100 mL de vinagre e uma colher de chá de bicarbonato de sódio. O ácido acético do vinagre reage quimicamente com o bicarbonato de sódio libertando CO₂ (de acordo com a reação $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2(\text{g})$). O CO₂ vai difundir-se através do tubo para a garrafa mais pequena baixando o pH da solução de água e indicador.
4. Observar as alterações de cor que ocorrem na garrafa que contém a solução de água e indicador de pH; se necessário, agitar a garrafa com água. Comparar as cores obtidas com a escala colorimétrica de pH. Anotar as alterações observadas e o pH determinado na folha de registo da experiência.



Figura 1: Exemplificação da experiência

Experiência 2

1. Colocar volumes iguais de solução de extrato de couve roxa (15 mL de água de cozedura + 30 mL de água destilada) em dois copos de vidro. Um dos copos servirá de controlo e o outro de recipiente teste.
2. Soprar no líquido do recipiente teste, fazendo borbulhar a solução. Comparar as alterações de cor observadas com a solução controlo e com a escala colorimétrica de pH. Registrar as alterações observadas e o valor de pH determinado.

B. Efeito da acidificação dos oceanos em conchas de animais marinhos

1. Colocar num copo 15 mL de extrato de couve roxa e 30 mL de sumo de limão. Nota: a solução deve ficar bem vermelha ($\text{pH} < 3$).
2. Colocar noutro copo 15 mL de extrato de couve roxa e 30 mL de água da torneira.
3. Colocar uma concha em cada copo e observar a libertação de CO_2 .

Como ocorre a acidificação dos oceanos?

Registo da experiência

1. Formula e indica as hipóteses a testar nestas experiências.
2. Indica que alterações observaste nas experiências de acidificação da água pelo CO₂. Qual o pH que obtiveste na experiência 1 e na experiência 2?
3. Qual a origem do CO₂ que causou acidificação da água na experiência 2.
4. Em que copo observaste maior libertação de CO₂ na experiência de estudo dos efeitos da acidificação nas estruturas calcárias de animais marinhos?
5. Indica três atividades humanas que causam a libertação intensa de dióxido de carbono para a atmosfera contribuindo para a acidificação dos oceanos.