|  |
| --- |
| Acção de formação: utilização e organização dos laboratórios escolares |
| Actividade Laboratorial |
| Investigação da actividade enzimática – acção da catalase sobre o peróxido de hidrogénio |
|  |
| **Biologia 12º ano** |

|  |
| --- |
| Formanda: Maria de Lurdes Carvalho Formador: Professor Vítor Duarte Teodoro |

Esta actividade laboratorial enquadra-se no estudo da unidade 4 – “Produção de alimentos e sustentabilidade” da disciplina de Biologia.

**O que se pretende**

**1. Seleccionar material** que permita verificar a acção da catalase sobre o peróxido de hidrogénio e algumas das suas propriedades.

**2. Descrever o procedimento** efectuado na execução da actividade experimental.

**3. Verificar, experimentalmente,** a eficácia da enzima catalase, a sua especificidade e a capacidade de regeneração.

**Verificar significados...**

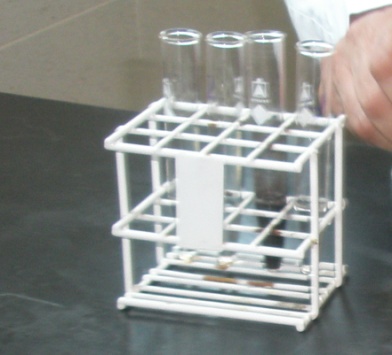
**4. Escrever breves descrições dos seguintes termos:**

|  |  |
| --- | --- |
| Termo/Conceito | Breve descrição |
| Catalisador | Substância que altera a velocidade de uma reacção. |
| Enzima | Molécula proteica que acelera a velocidade de reacções químicas. |
| Centro activo | Região da molécula enzimática que interage com o substrato. |
| Energia de activação | Energia mínima necessária para desencadear uma reacção química. |
| Peróxido de hidrogénio (H2O2) | Substância tóxica que se forma nas células em consequência de determinadas reacções catabólicas. |
| Dióxido de manganésio | Catalisador inorgânico positivo (aumenta a velocidade da reacção química). |
| Catalase | Enzima muito comum nas células animais e vegetais. Catalisa a reacção de decomposição do H2O2 em água e oxigénio molecular. |
| Amilase salivar | Enzima que existe na saliva e catalisa a hidrólise do amido em maltose a uma temperatura de 37oC (temperatura óptima). |
| Soluto de Lugol | Indicador químico, de coloração amarela, que, na presença do amido, adquire a cor azul. |

**Procedimento**

**5.** Fazer uma **lista do material** a utilizar, tendo em conta o procedimento exemplificado nas fotografias seguintes.

**5.1.** Numerar sete tubos de ensaio e adicionar 2 ml de H2O2 a cada um dos tubos 1, 2, 3 e 4.



**5.2.** Ao tubo 2, adicionar um pouco de dióxido de manganésio.



**5.3.** Esmagar num almofariz uma pequena porção de polpa de batata crua.



**5.4.** Adicionar ao tubo 3 a batata esmagada.



**5.5.** Introduzir no tubo 4 a batata crua do tubo 3 após ter terminado a reacção.



**5.6.** Colocar 2 ml de cozimento de amido em cada um dos tubos 5, 6 e 7.



**5.7.** Ao tubo 6 adicionar uma pequena porção de batata crua à temperatura ambiente.



**5.8.** Ao tubo 7 adicionar um pouco de saliva.



**5.9.** Colocar os tubos 5, 6 e 7 em banho-maria a 37oC durante 10 minutos.



**5.10.** Adicionar duas gotas de soluto de Lugol a cada um dos tubos 5, 6 e 7, após terem sido retirados do banho-maria.

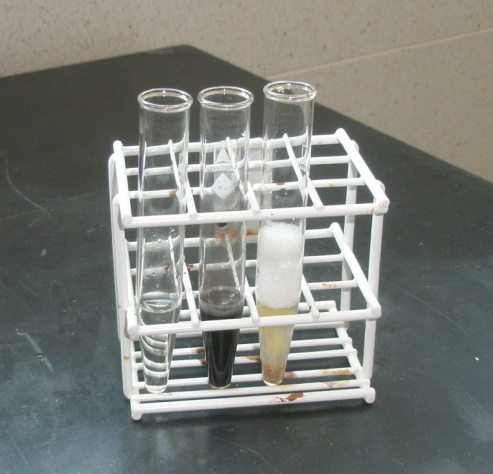
**5.11.** Lista de material seleccionado:

|  |  |
| --- | --- |
| Descrição | Quantidade |
| Batata crua | Cubos do tamanho de 2 grãos de milho |
| Peróxido de hidrogénio | 8 ml |
| Cozimento de amido | 6 ml |
| Saliva | q.b. |
| Soluto de Lugol | 6 gotas |
| Dióxido de manganésio | Equivalente a 2 grãos de milho |
| Tubos de ensaio | 7 |
| Suporte para tubos | 3 |
| Pipetas | 3 |
| Banho-maria | 1 |
| Almofariz | 1 |
| Pinça | 1 |
| Bisturi | 1 |

**6.** Executar a actividade experimental, após a memorização dos passos essenciais ao procedimento.

**Observações/Registos**

**7.1.** Apresentar os resultados obtidos nos diferentes tubos de ensaio no final da actividade experimental.



Tubo 4

Tubo 1, 2 e 3



Tubos 5 e 6



Tubo 7

**7.2.** Elaborar uma tabela onde se registem os resultados obtidos nos diferentes tubos de ensaio relativos à actividade experimental realizada.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TUBO** | **CONTEÚDO** | **OBSERVAÇÕES** |
| **1** | 2 ml H2O2 | Não se regista nada. |
| **2** | 2 ml H2O2 + dióxido de manganésio | Reacção lenta. Formam-se algumas bolhas de um gás – O2. |
| **3** | 2 ml H2O2 + batata crua | Reacção intensa. Formam-se muitas bolhas de um gás – O2- |
| **4** | 2 ml de H2O2 + batata retirada do tubo 3 | Reacção intensa. Formam-se muitas bolhas de um gás – O2. A reacção é semelhante à do tubo 3. |
| **5** | 2 ml de cozimento de amido + 2 gotas de Soluto de Lugol  (banho-maria a 37oC, durante 10 min.) | A solução permanece azul. |
| **6** | 2 ml de cozimento de amido + um pouco de batata crua + 2 gotas de Soluto de Lugol  (banho-maria a 37oC, durante 10 min.) | A solução permanece azul. |
| **7** | 2 ml de cozimento de amido + saliva +  + 2 gotas de Soluto de Lugol  (banho-maria a 37oC, durante 10 min.) | A solução muda de cor – de azul para amarelo. |

**8.** Discutir com os colegas de grupo os resultados obtidos na actividade experimental.

**Tópicos de discussão**

* Indicar/ Descrever a função dos tubos **1** e **5** nesta experiência.

Nos tubos 1 e 5 não houve reacção, pois não havia catalisadores. São tubos de controlo.

* Indicar os resultados da experiência que serviram de base para compreender a:
* função do dióxido de manganésio e da catalase na reacção da transformação do peróxido de hidrogénio.

O dióxido de manganésio e a catalase são catalisadores visto que aceleram a transformação do H2O2 em água e oxigénio (a sua libertação é verificada pelo aparecimento de bolhas após a adição desta substâncias nos tubos 2 e 3.

* integridade e o consumo da enzima durante as reacções.

A enzima não é consumida durante a reacção química, mantendo a sua integridade visto que a catalase actua no tubo 3, transformando o peróxido de hidrogénio em água e oxigénio (observação de libertação de bolhas). A catalase, retirada do tubo 3 e colocada no tubo 4, vai catalisar novamente uma nova reacção química de transformação do peróxido de hidrogénio (observação de libertação de bolhas).

* propriedade da enzima que é evidenciada nos resultados dos tubos 6 e 7.

Especificidade enzimática (a catalase é específica para o peróxido de hidrogénio e não para o amido). Ao adicionar catalase aos tubos 3 e 4 observou-se a formação de bolhas (libertação de oxigénio) resultante da decomposição do peróxido de hidrogénio. Ao adicionar catalase e soluto de Lugol ao tubo 6 verificou-se a mudança da cor do soluto de Lugol (de amarelo para azul), relevando a presença de amido no tubo 6. No tubo 7 a solução mudou da cor azul para amarela porque houve hidrólise do amido em maltose.

**9.** Elaborar o relatório desta actividade experimental com o teu grupo de trabalho.