

TÍTULO: THE MIST-ERS

Centro: IES Joan Fuster

Curso y Ciclo: 2/BAC

Tutor/a: Eva María Pérez Gómez

Categoría de concurso: TECNOLOGÍA

Alumnado: Elsa Clar Franco, Anna Pascual Devesa, Fiorella Lemos Pace

1_Resum breu i objectius

Aquest projecte es basa en la construcció d'una cambra de boira casolana per tal d'identificar el tipus i quantitat de radiació que hi ha al nostre voltant. Tecnològicament, es tracta de la replica d'un artefacte minuciós, i físicament, a més de permetre'ns realitzar un estudi exhaustiu, també pretén una labor social informativa i preventiva sobre la radiació que ens envolta.

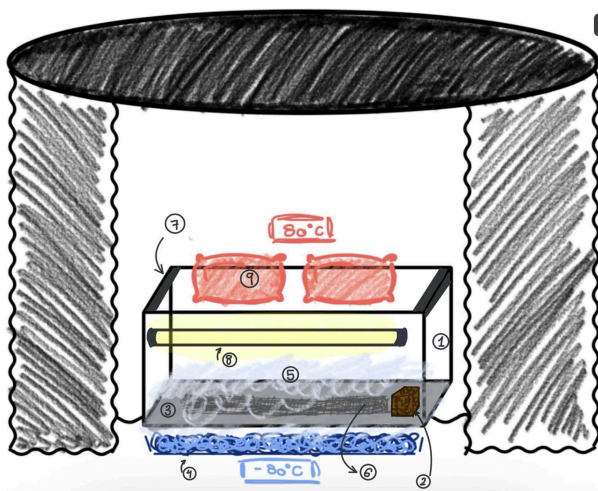
Els principals objectius que persegueix aquest projecte són:

- Dissenyar i construir un detector de partícules.
- Estudiar la radiació ionitzant i la visualització i detecció de partícules carregades.
- Divulgar els resultats obtinguts per tal de concienciar a la gent del nostre entorn de l'existència de la radiació natural.
- Contribuir a l'agenda 2030, complint amb els ODS 3, 4, 9, 12 i 17.

2_Material i muntatge

Materials:

1. Peixera
2. Granit
3. Làmina d'alumini galvanitzat negra
4. Gel sec
5. Alcohol isopropílic (90%)
6. Feltre
7. Cinta aïllant negra
8. Llanterna LED potent
9. Bosses d'aigua calenta



3_Fonaments i principis físics involucrats

Una cambra de boira funciona basant-se en diversos principis físics fonamentals, on els essencials són:

1. Principis termodinàmics de la nucleació:
 - 1.1 Sobresaturació del vapor ($P < P_{sat}$): Es divideix en dues parts:
 - 1.1.1 Pressió de vapor de saturació: Pressió a la qual el vapor està en equilibri amb el líquid a una temperatura donada
 - 1.1.2 Grau de sobresaturació (S): $S = P_{vapor} / P_{saturació}(T)$
2. Física de la ionització per partícules carregades:
 - 2.1 Pèrdua d'energia per ionització (Fórmula de Bethe-Bloch)

On:

$$-\left\langle \frac{dE}{dx} \right\rangle = \frac{4\pi}{m_e c^2} \cdot \frac{nz^2}{\beta^2} \cdot \left(\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0} \right)^2 \cdot \left[\ln \left(\frac{2m_e c^2 \beta^2}{I \cdot (1 - \beta^2)} \right) - \beta^2 \right]$$

- e= la velocitat de la llum · ϵ_0 permissivitat en el buit
- E= energia de la partícula · e i m_e la càrrega i la massa de l'electró respectivament
- ϵ_0 permissivitat en el buit · I= energia mitjana d'excitació del material
- β = velocitat relativa de la partícula a la velocitat de la llum
- c= velocitat de la llum en el buit
- v=velocitat de la partícula
- n= densitat d'electrons del material
- N_A = Nombre d'avogadro
- Z= Nombre atòmic del material
- ρ = densitat del material
- A= massa atòmica relativa del material
- M_u = constant de massa molar

$$\beta = \frac{v}{c}$$

$$n = \frac{N_A \cdot Z \cdot \rho}{A \cdot M_u},$$

4_Funcionament i resultats

La cambra de boira es basa en la creació d'una regió de vapor d'alcohol isopropílic supersaturat sobre una superfície freda. Les partícules ionitzades que travessen el volum deixen determinats ions que actuen com a nuclis de condensació, formant gotes visibles. En aquest projecte s'utilitzarà la il·luminació lateral per tal d'observar les traces. El procediment previst consisteix en dur a terme repetides voltes sessions de grabació de la cambra. Muntarem la estructura, estabilitzarem la temperatura i registrarem el tipus i quantitat de partícules identificades cada dia.

Fins el moment hem pogut visionar algunes partícules, estem pendents de l'anàlisi de les imatges i del tractament d'aquestes. El tractament de les dades serà utilitzat per fer un estudi gràfic i així demostrar la radiació al nostre centre.



5_Conclusions

En la primera etapa del projecte hem lograt comprendre el principi de funcionament d'una cambra de boira i hem establert el disseny experimental necessari per a la seua construcció. Si bé ja hem observat gran part del que esperàvem, el pròxim pas serà comprovar els resultats obtesos. Aquest avanç permet assegurar que el projecte es troba encaminat a assolir els objectius experimentals que plantejarem per a les següents etapes.

A més, el desenvolupament preliminar del treball ens ha permet obtindre coneixements sobre la supersaturació, la formació de traces i els requisits tècnics per dur a terme les investigacions. L'experiència d'aquesta fase inicial destaca la importància del control tèrmic i de la selecció de materials. A més, durant les proves de funcionament hem desenvolupat millores per al rendiment òptim de la cambra. Esperem que, una vegada analitzàdes les dades, puguem afirmar que les nostres hipotesis teòriques han sigut confirmades per resultats experimentals.

6.Bibliografia

- Institut de Física Corpuscular (2018): <https://www.youtube.com/watch?v=THSltpliBpk>
 Document Departament de física Atòmica, Molecular i Nuclear Facultat de Física (Universitat de València) (2011): <https://ific.uv.es/~martinee/LabFNyP-UV/CamaraNieblaDifusion-2011-20-11.pdf>
 Bethe formula - Wikipedia(2015): https://en.wikipedia.org/wiki/Bethe_formula