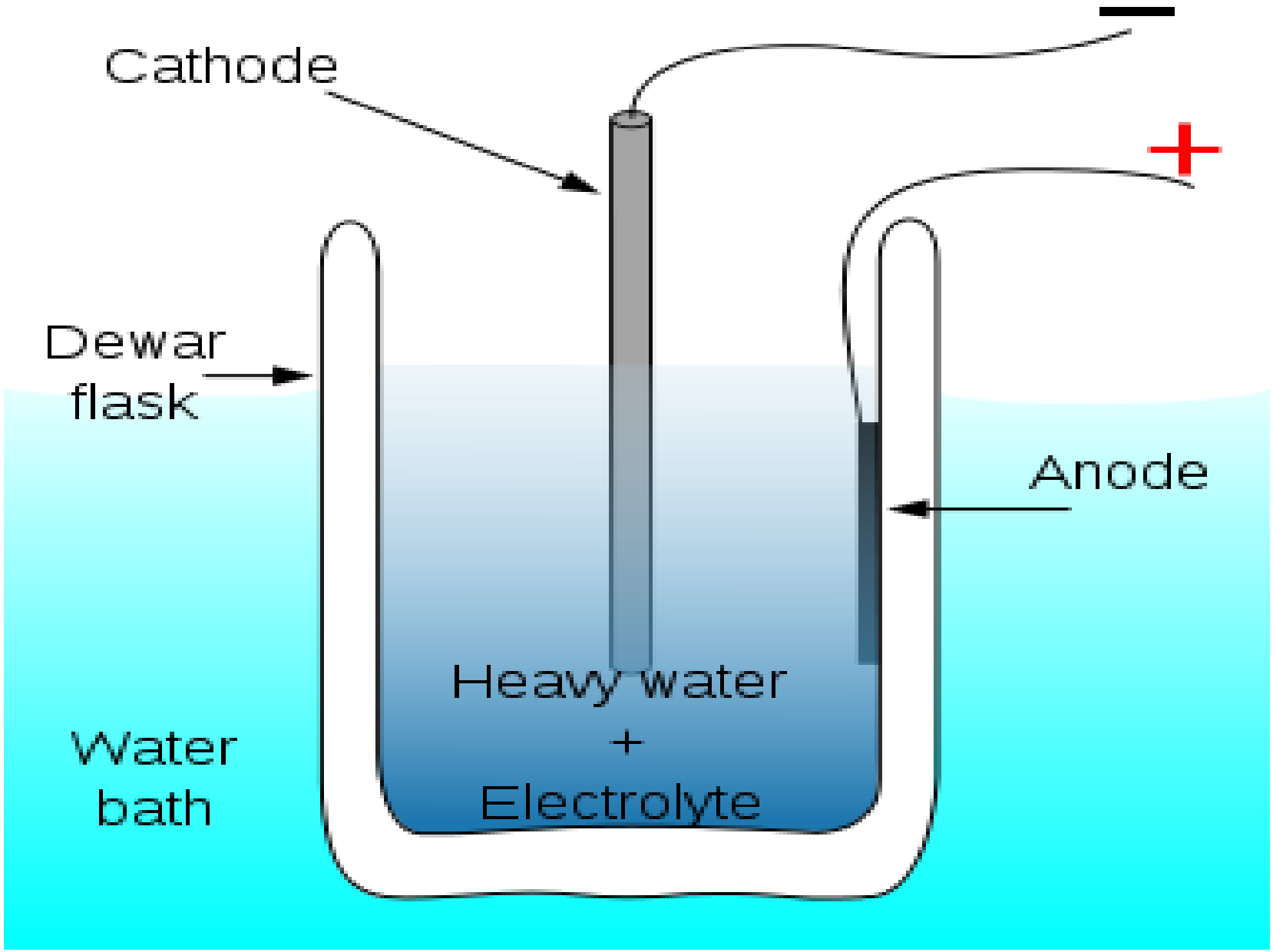
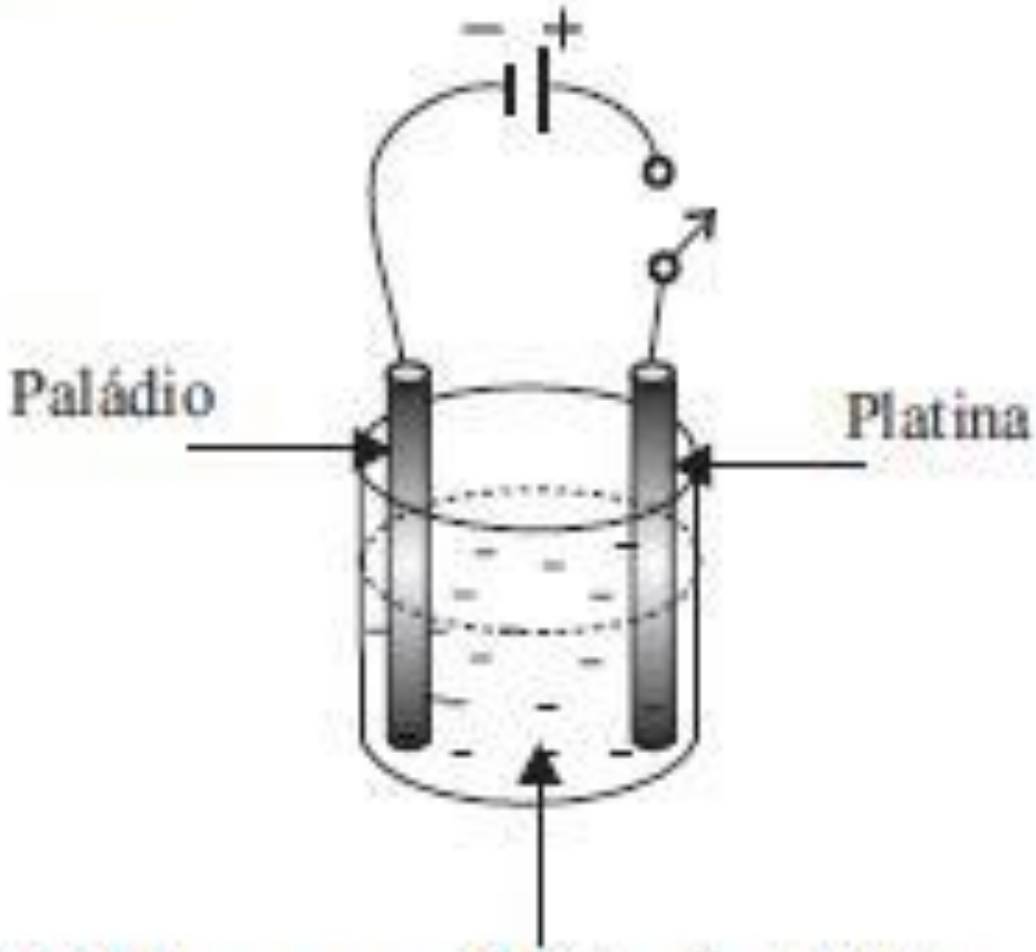
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal De Educação, Ciência a Tecnologia de Santa Catarina
Curso: Licenciatura em ciências da natureza- hab. química – 6ª fase
Aluna: Aline Silveira Lopes – Luciana Pinheiro
Professor: Saul Caetano
Componente Curricular: Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS

O Sol dentro de um tubo de ensaio – a história da fusão fria

- No dia 23 de maio de 1989, Martin Fleishmann e Stanley Pons, haviam descoberto a fusão a frio – “o poder controlado da bomba de hidrogênio dentro de um tubo de ensaio”.
- O aparelho era bem simples:
- Um béquer contendo deutério (água pesada – um isótopo do hidrogênio);
- Dois eletrodos: um cátodo (paládio - absorve vastas quantidades de hidrogênio) e um ânodo (platina);
- Deuteróxido de lítio (condutor);


Cathode
−
+
Dewar
flask
Anode
Heavy water
+
Electrolyte
Water
bath

a pelos pesquisadores.

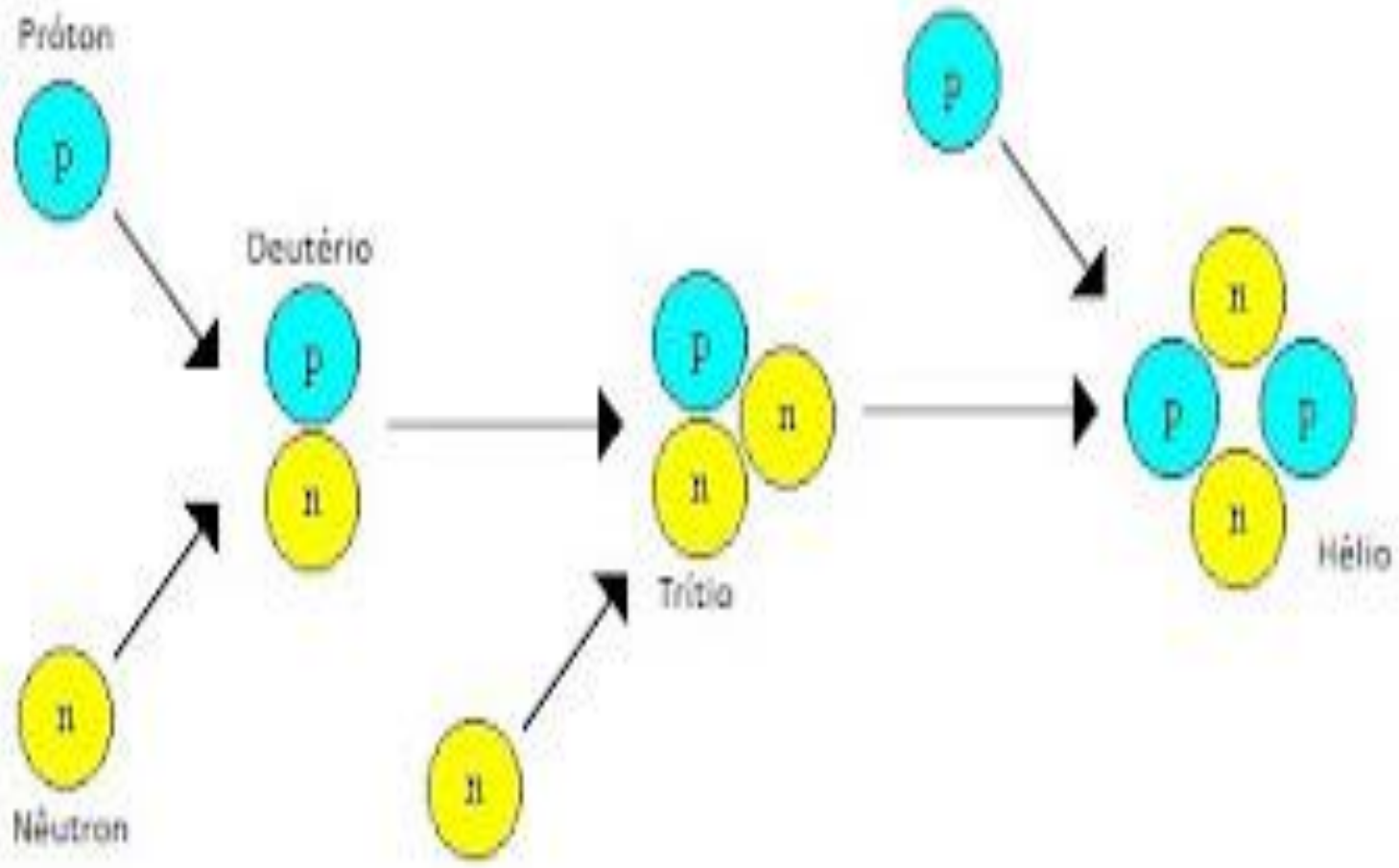


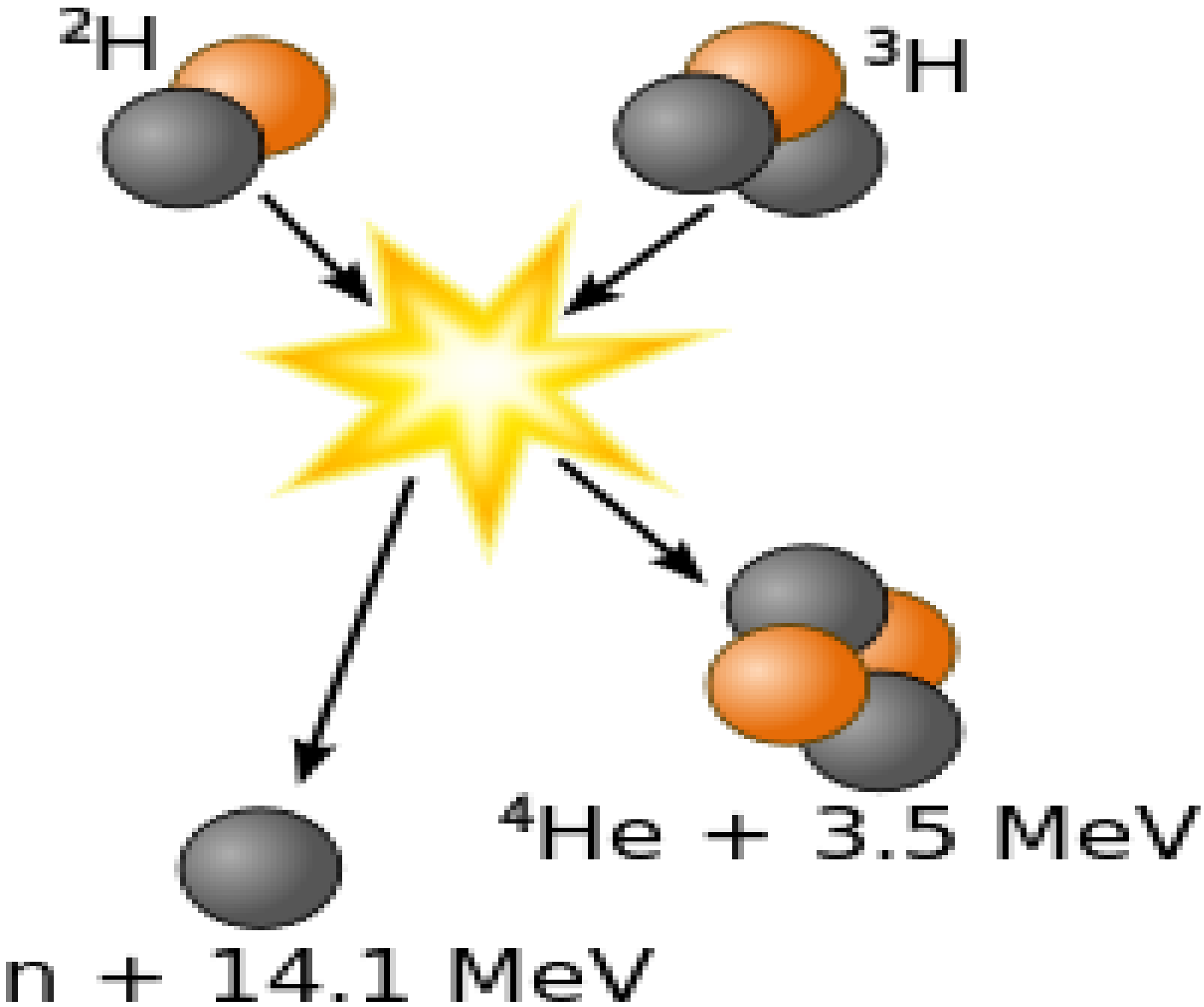
D_2O (água pesada) + eletrólito

Como funciona:

- Os átomos de deutério (deveriam fundir-se para formar Hélio, consequentemente liberando energia;

- Os indicadores da fusão seriam os subprodutos como, nêutrons, trítio e o calor liberado;


Próton
p
Deutério
p
n
n
Nêutron
p
n
n
n
Trítio
p
n
p
p
n
Hélio


^{2}H
^{3}H
^{4}He + 3.5 MeV
n + 14.1 MeV

- Experimento simples e muito mais econômico comparado com o que foi investido na fusão a calor;
- Muitos pesquisadores na época começaram a fazer réplicas com base no vídeo de um noticiário de TV, onde o aparelho era brevemente mostrado;
- A imprensa mundial divulgava novos achados;
- Era “uma ciência por coletiva de imprensa”;

Steven Jones – Mais um grupo de pesquisa em fusão fria:

- Não encontraram excedente de calor, mas detectaram a emissão de nêutrons em uma célula de fusão;

Outras universidades também sepronunciaram:

- A&M no Texas: Havia observado excedente de calor;
- Georgia tech: Detecção de Nêutrons;
- Resultados positivos comunicados pela Hungria e pela Europa oriental;
- Os japoneses lançavam um grande programa de detecção;

As dúvidas:

- Encontro da sociedade americana de física em maio;
- Pons e Fleischmann foram muito criticados;
- Haviam interpretado incorretamente sua evidência sobre o nêutron;
- Dúvidas sobre a precisão das medidas de excedente de calor;
- Cal tech declarou que a fusão fria era teoricamente muito improvável, acusando Pons e Fleischmann de incompetência;

História

- Logo após a descoberta da estrutura atômica, dois químicos alemães procuraram chegar à fusão do hidrogênio usando paládio – tinham o interesse de produzir hélio;

Jones

- A comunidade científica já vinha acompanhando os avanços de Jones durante anos;
- Seu grupo reproduziu os processos geológicos em laboratório;
- O geofísico Paul Palmer, chamou a atenção para o excesso anormal de hélio pesado (hélio 3), nas proximidades de vulcões;

Possível explicação:

- Uma fusão fria no interior da terra por fatores geológicos, agindo sobre deutério presente em água comum;

A procura do metal:

- Procuravam um metal que serviria como um catalisador da fusão;
- Em pouco tempo chegaram a conclusão de que o paládio seria a melhor opção;

Emissões de nêutrons

- Construíram um detector de nêutrons para medir qualquer fusão em andamento;

O acordo entre os dois grupos:

- Os dois trabalhos estavam sendo desenvolvidos a uma distância muito curta;

Lucro comercial:

- Fizeram um acordo de que os dois trabalhos seriam publicados ao mesmo tempo;

Jones divulgou seu resumo antes de Pons e

Fleishmann;

A controvérsia:

- Jones ao contrário de Pons e Fleishmann negligenciava o aspecto da aplicação comercial;

Argumento fatal

- “Pons e Fleishmann não tinham uma posição consagrada no campo da pesquisa sobre fusão”;
- “Eram químicos e não físicos”;
- Para os físicos o que eles reivindicavam era teoricamente impossível;
- “Se todo o excedente de calor fosse proveniente da fusão, então os níveis de nêutrons produzidos deveriam ter sidos mais do que o suficiente para matar os dois”;

Sociedade Americana de Química

- Para a maioria dos químicos se realmente estava acontecendo algo, tudo ficaria claro logo, até porque Pons e Fleischmann tinham duas evidências para sua fundamentação:

- Excesso de Calor e produtos nucleares;

A replicação

- Ilusão com a aparente facilidade do experimento;
- Uma célula eletrolítica de paládio era bem mais complicada do que o esperado;

Falta de detalhes:

- Tamanho dos eletrodos;
- Densidades das correntes a serem usadas para operar a célula;
- Cátodo contaminado;
- Tempo de duração do experimento;

Pontos positivos:

- Robert Huggins operou duas células, uma com água comum e outra com água pesada;
- Descobriu que apenas a segunda produzia excedente de calor;

Pontos negativos:

- O químico Nathan Lewis e o físico Charlie Barnes do Cal tech disseram que de Pons e Flaschmann haviam cometido um descuido básico:

- Deixaram de agitar o eletrólito, permitindo o desenvolvimento de pontos quentes e gerando leituras de temperaturas falsas;

Prática x Teoria:

- Steve Koonin e Mike Nauenberg disseram que segundo as teorias convencionais da física:
- A pressão aumentada dentro da estrutura do paládio não seria o suficiente para ocasionar a fusão;
- A taxa de fusão deutério-deutério seria extremamente baixa;
- “Uma massa de deutério frio do tamanho do sol sofreria uma fusão por ano”;

Químicos x Físicos:

- “Qualquer afirmação de ter registrado uma fusão fria (especialmente quando feita de maneira tão imodesta e pública) estava fadada a pisar nos calos dos físicos nucleares e físicos de fusão, que já haviam reivindicado esse território. Uma Vasta quantidade de dinheiro e equipamento haviam sido investidos em programas de fusão a quente e seria ingênuo pensar que tal fato não afetou, de alguma maneira, a acolhida dada a de Pons e Fleishmann”.

Medição de nêutrons

- Melhor evidência a favor da fusão;
- Pons e Fleishmann não tinham qualquer expertise especial nesse tipo de medição;

Publicação em 1990

- Pons e Fleishmann publicaram em 1990, um artigo que falava apenas de calorimetria – nenhum dado sobre nêutrons foi incluído.

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal De Educação, Ciência a Tecnologia de Santa Catarina
Curso: Licenciatura em ciências da natureza- hab. química – 6ª fase
Aluna: Aline Silveira Lopes – Luciana Pinheiro
Professor: Saul Caetano
Componente Curricular: Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS