

## Experimentos com nitrogênio líquido – Condensação

Vamos explorar situações para compreender o fenômeno de condensação da água vaporizada no ar, devido a humidade relativa do ar e buscar responder a seguinte pergunta:

- ✓ Como as nuvens no céu são formadas?

| Experimento 1 com nitrogênio – Parte 1 (Pular caso tenha pouco tempo para apresentar) |   |
|---|---|
| Passo 1   | Ponha um pouco de nitrogênio (volume equivalente a 5 cm de altura) em uma caixa de isopor. Explique porque, imediatamente após colocá-lo na caixa, não é possível visualizar o nitrogênio líquido?  |
|   | <b>Resposta:</b> <i>O vapor de água que existe no ar que está dentro da caixa de isopor se condensa, formando uma grande quantidade de pequenas gotículas de água que se manifestam em uma grande nuvem branca.</i>   |
| Passo 2   | Feche a caixa com a tampa e aguarde 5 minutos.  |
|   | Retire a tampa. Agora é possível visualizar o nitrogênio líquido? Porque isso ocorre?   |
|   | <b>Resposta:</b> <i>Com o tempo, a temperatura vai baixando, e as gotículas de água que formam a nuvem branca, começam a formar pequenos cristais de gelo, que acabam “sedimentando” e se juntando ao nitrogênio líquido existente na caixa.</i>  |
| Experimento 1 com nitrogênio – Parte 2  |   |
| Passo 3   | Jogue um pouco de chips no nitrogênio, espere um minuto, retire-o com uma peneira e mastigue rapidamente 1 ou 2 de cada vez. Por que sai uma fumaça branca durante a mastigação? Explique.  |
|   | <b>Resposta:</b> <i>Ao ser jogado no nitrogênio líquido, o salgadinho atinge a temperatura aproximada do nitrogênio líquido. Ao ser retirado do recipiente com nitrogênio e entrar em contato com o ar ambiente, em baixíssima temperatura, condensa as moléculas de água que existem no ar, provocando a formação de pequenas gotículas de água, ocasionando a geração da fumaça branca que visualizamos. Isso também acontece quando colocamos o salgadinho na boca. Por isso vemos tanta fumaça! Portanto, a fumaça branca são gotículas de água e não nitrogênio.</i> |
| Passo 4   | Este parte só poderá ser feita na última apresentação com o nitrogênio. Caso contrário, ele vai ficar com a cor do corante ao longo de todas as demais apresentações. E isso não é interessante!<br>Jogue um pouco de corante (anilina) no nitrogênio.  |
|   | Em seguida, jogue um pouco de chips no nitrogênio e mastigue-o novamente. Qual deverá ser a cor da névoa que vai se formar?   |
|   | <b>Resposta:</b> <i>Vai continuar branca, pois a nuvem branca é formada a partir da condensação do vapor de água existente no ar e não depende da cor do nitrogênio líquido existente na caixa!</i>   |
| Passo 5   | Ponha o chips na boca e verifique o que ocorreu. Explique o que você observa.   |

|  |   |
|--|---|
|  | <b>Resposta:</b> <i>Pelo mesmo motivo, a fumaça vai continuar branca.</i>   |
| <b>Experimento 2 com copo de água gelada</b> |   |
| Passo 1                                      | Pegue um copo de vidro seco e coloque água gelada. Deixe-o em repouso por alguns minutos.   |
|  | Observe que a parte externa do copo fica toda “suada”. De onde vem essa água? O copo teria alguma porosidade? Explique.   |
|  | <b>Resposta:</b> <i>A água gelada diminui a temperatura do ar que entra em contato com ele, condensando o vapor de água nele existente.</i>   |
| Passo 2                                      | Existe alguma relação entre a formação das gotículas de água na parede externa do copo e a formação da nuvem branca quando colocamos o chips na boca? Explique.   |
|  | <b>Resposta:</b> <i>Trata-se do mesmo fenômeno. A diferença é que no copo, a gotículas condensadas vão ficando aderidas na parede do mesmo, enquanto que no chips elas permanecem livre, formando uma nuvem.</i>  |
| Passo 3                                      | Você seria capaz de explicar a formação das nuvens a partir do entendimento destes dois experimentos?   |
|  | <b>Resposta:</b> <i>Essa formação de “fumaça” que vimos neste experimento nos ajuda a entender a formação das nuvens. Quando o ar está quente e úmido, ele tende a subir para as camadas mais altas da atmosfera. Ao subir, a temperatura vai caindo, provocando a condensação do vapor de água existente no ar que respiramos, e com isso formando as nuvens que vemos no céu.</i> |
|  | <i>Quando o ar quente e úmido entra em contato com a superfície externa do copo com água gelada, as moléculas de água existente no ar se condensam, formando um acumulado de gotículas na parede externa do copo.</i>   |

### Mais aplicações

A partir deste fenômeno de condensação da água existente no ar, pode-se também compreender porque o processo de formação de neblina ocorre mais frequentemente em regiões mais frias. Nestes locais, a temperatura pode sofrer uma queda capaz de atingir a temperatura crítica de formação de vapor de água a uma dada pressão.

### Aprofunde seus conhecimentos

Para aprofundar seus conhecimentos, consulte:

OKUNO E, CALDAS I L & CHOW C. **Física para Ciências Biológicas e Biomédicas**. Ed Harbra Ltda, São Paulo, 1982, pag 302 - 308