

# Chimica Fisica

## Relazione

### Titolo

Decomposizione di cloruro d'ammonio ad alta temperatura

### Obiettivo

- Spiegare la diffusione di due gas che si formano dalla decomposizione di cloruro d'ammonio
- Calcolare teoricamente il volume dei gas che si formano (in base al peso iniziale) alle condizioni di 770mmHg di pressione e 300°C di temperatura, considerando il comportamento come ideale.

### Prerequisiti

- Reazioni
- Equazione dei gas  $PV = nRT$

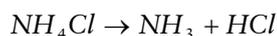
### Reagenti, Materiali, Attrezzature

Strumenti di misura:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bilancia tecnica (s=1mg)</li></ul>
Vetreteria:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Provette pulite ed asciutte</li><li>• Agitatore in vetro</li></ul>
Materiale di consumo:	<ul style="list-style-type: none"><li>• <math>NH_4Cl</math> in polvere</li><li>• Cartina indicatrice universale (pH 1~11)</li></ul>
Altro:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pinze in legno</li><li>• Spatolina</li></ul>

### Procedimento

In una provetta pulita e perfettamente asciutta si inseriscono, mediante la spatolina e ponendo attenzione a far scivolare il sale bene in fondo, tra 0,5 e 1g di cloruro d'ammonio in polvere. Si porta quindi la provetta in posizione orizzontale e si fa aderire un pezzo lungo circa 5cm di cartina indicatrice inumidita alla parete della provetta, verso l'alto.

Ora si porta la provetta su fiamma facendo attenzione a riscaldare solo il fondo della provetta dove si è depositato il sale: si inizia partendo con fiamma ossidante e rimanendo in alto quindi si scende man mano verso il basso per evitare shock termici al vetro, fino al arrivare a circa 10cm dalla zona ossidante; a questa altezza la temperatura è di circa 600°C, temperatura ideale per l'esperimento. Man mano che il sale si riscalda si decompone in acido cloridrico e ammoniacca:



si noterà una specie di "fumo" correre lungo la provetta. La cartina tornasole cambia colore nel momento in cui questi gas prodotti la incontrano. Quando quasi tutto il sale si è decomposto nella parte verso il sale la cartina ha colorazione blu, nella parte più lontana ha invece colorazione rossa.

### Dati Sperimentali

Grammi di sale pesati: 0,802g

## Elaborazione Dati

- Diffusione dei gas:

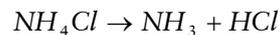
Dalla decomposizione del sale messo in provetta su becco bunsen si formano due gas (acido cloridrico ed ammoniacca).

Espandendosi vengono a contatto con la cartina indicatrice bagnata facendole cambiare colore.

La prima colorazione che si vede è quella blu, che denota un ambiente basico. Ciò sta a significare che l'ammoniaca si è disciolta nell'acqua utilizzata per bagnare la cartina determinando un ambiente basico. Successivamente e più avanti rispetto alla posizione del sale la cartina si colora di rosso ad indicare un pH acido, segno della presenza di acido cloridrico.

La diversa colorazione può essere spiegata dal fatto che l'ammoniaca, essendo più solubile in acqua rispetto all'acido cloridrico, si scioglie prima e molto di più vicino alla zona di diffusione: la zona si colora di blu perché disciolta in acqua in quella posizione c'è quindi più ammoniaca che acido cloridrico; acido e base tendono a salificare ma l'eccesso di ammoniaca crea un ambiente basico. Analogamente l'acido cloridrico è prevalente nella parte più lontana della cartina dove è in eccesso rispetto all'ammoniaca; la colorazione in questo caso sarà rossa.

- Risoluzione del problema:



$$MM_{NH_4Cl} = 14,01 + 4 + 35,45 = 53,46 \text{ g/mol}$$

$$moli_{NH_4Cl} = \frac{0,802 \text{ g}}{53,46 \text{ g/mol}} = 0,015 \text{ mol}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} \rightarrow \frac{770 \text{ mmHg}}{760 \frac{\text{mmHg}}{\text{atm}}} = 1,013 \text{ atm} \quad 300^\circ\text{C} = 573 \text{ K}$$

$$mol_{HCl} = 0,015 \quad V = \frac{nRT}{P} = \frac{0,015 \text{ mol} \cdot 0,0821 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 573 \text{ K}}{1,013 \text{ atm}} = 0,697 \text{ L}$$

$$mol_{NH_3} = 0,015 \quad V = \frac{nRT}{P} = \frac{0,015 \text{ mol} \cdot 0,0821 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 573 \text{ K}}{1,013 \text{ atm}} = 0,697 \text{ L}$$

## Osservazioni

Riscaldando la provetta può essere che la cartina si asciughi e si stacchi dalla parete: bisogna in tutti i casi cercare di riscaldare esclusivamente il fondo della provetta, anche se la diffusione del calore può comunque far evaporare l'acqua.

## Conclusioni

Dalla decomposizione di 0,802g di cloruro d'ammonio abbiamo prodotto 697ml di acido cloridrico e altrettanto di ammoniaca (in condizioni ideali)

# Valutazione del rischio chimico

**Reattivo: Ammocloruro**

**Classificazione di pericolosità:**

**Valore di rischio = 8**

**Classificato come rischio moderato**

Fraasi di rischio: 22 36

Indice di pericolosità intrinseca (P): 2.5

Vie di assorbimento:

Si tratta di una sostanza inorganica  
allo stato solido

con T°ebollizione = °C

T°operativa = °C

presenta quindi

Quantità utilizzata: meno di 0,1 kg

La disponibilità è bassa poiché D = 1

Tipo di utilizzo: uso controllato

Il livello di tipologia d'uso è basso poiché U = 1

Tipologia di controllo: ventilazione generale

Il livello di tipologia di controllo è medio poiché C = 2

Tempo di esposizione giornaliero: meno di 15 minuti

L'intensità esposizione è bassa poiché I = 1

Distanza degli esposti dalla sorgente: meno di 1 metro

Sub-indice d = 1

Indice di esposizione per via inalatoria = 1

Tipologia di contatto: contatto accidentale

Indice di esposizione per via cutanea: media poiché Ecute = 3

Rischio inalatorio = 3

Rischio cute = 8

Rischio cumulativo = 8

## **Norme generali protettive e di igiene del lavoro**

Lavarsi le mani prima dell'intervallo o a lavoro terminato.

Indossare guanti protettivi in gomma.