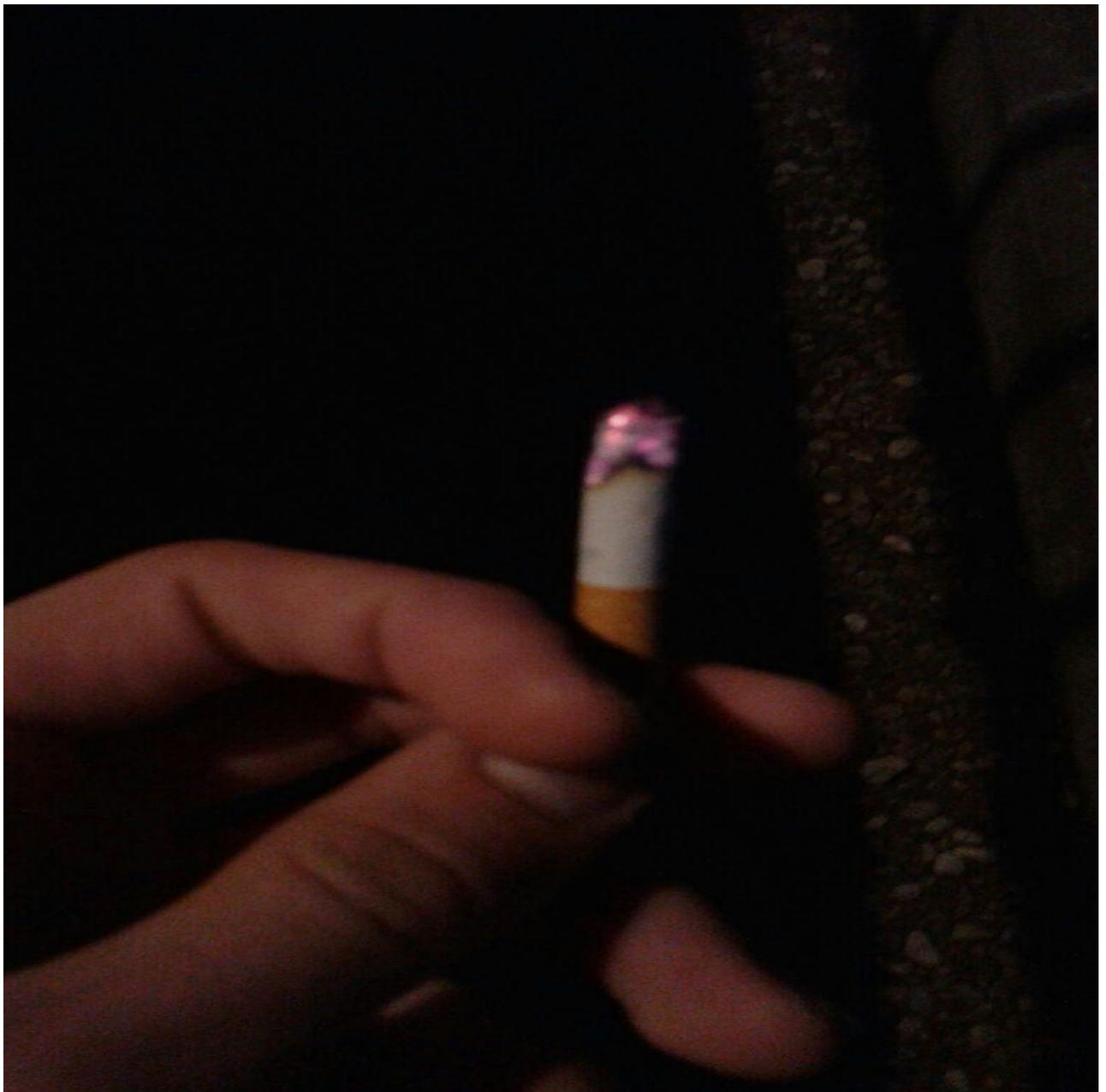


Progetto fumo

2CT - ANNO SCOLASTICO 2015/16

Istituto tecnico industriale statale A.Volta



Processo di estrazione del monossido di carbonio

Principi teorici

Per comprendere questo procedimento, e i termini che utilizzeremo d'ora in avanti, è necessario conoscere il significato di:

Campione: la quantità di sostanza o la parte di un materiale che dovrà essere sottoposta ad un esperimento.

Reagente: un reagente è una qualsiasi sostanza che prende parte ad una reazione chimica consumandosi.

Soluzione: una soluzione è un miscuglio di due o più sostanze omogenee.

Molarità: è un'unità di misura della concentrazione di una sostanza in una soluzione.

Stechiometria di reazione: indica in che rapporti due o più sostanze reagiscono tra di loro.

Analisi volumetrica: è un metodo di analisi chimica di vasta applicazione in laboratorio per la misura della concentrazione di una data soluzione.

Metodica

Ci sono 3 passaggi fondamentali in questo procedimento:

1. Preparazione di una soluzione Idrossido di sodio (NaOH) 8% m/m. Tale soluzione è preparata con 3,2g NaOH in 60ml di acqua.
2. Preparazione di un soluzione di ammoniaca preparata misurando 48ml di NH₃ 30% m/m e portando a volume di 100 ml con acqua distillata.
3. Preparazione di 20 ml di Nitrato di Argento (AgNO₃) che verrà utilizzato come reagente nella titolazione.
4. Gli ioni Ag⁺ reagiscono con CO in presenza di OH⁻ così da formare Ag₂O + CO₂ + H₂O. I due elettroni ceduti dall'idrogeno vengono presi dall'argento. L'argento può prendere un solo elettrone quindi ci sono 2Ag; l'Ag è il doppio.

5. Per determinare la quantità di argento si prende in osservazione il valore più probabile di CO presente, ovvero 10 mg indicati sul pacchetto della casa costruttrice. Usando la retrotitolazione, si mette un eccesso di Ag^+ determinando volumetricamente l'eccesso; ciò che è rimasto è l'argento non reagito.
6. Determinare la quantità di Ag^+ nella soluzione. Il reagente che viene utilizzato è il Solfocianuro di potassio (KSCN), 14,70 ml, in quanto più affine all' Ag^+ (rapporto di combinazione 1:1). Tutto questo in un ambiente acido in presenza di $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ quindi in presenza di Fe^{3+} . Quando il solfocianuro di potassio ha fatto reagire tutto l'argento, va a reagire con l' Fe^{3+} formando un precipitato rosso; ciò ci fa capire che l'argento ha reagito completamente.

Materiali e Strumenti

Beuta

Becker

Pipetta Pasteur

Buretta

Acqua (H_2O)

Solfocianuro di potassio (KSCN)

Nitrato Ferrico [$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$]

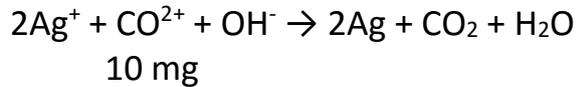
Idrossido di sodio (NaOH)

Ammoniaca (NH_3)

Nitrato di Argento (AgNO_3)

Elaborazione dati

Di seguito sono riportati in ordine i calcoli svolti durante il procedimento:



moli Ag^+ reagiti = moli Ag^+ iniziali – moli Ag^+ non reagiti

$$n^\circ \text{ moli} = 0,01/28 = 0,000357 \text{ mol}$$

$$n \text{ Ag}^+ = n \text{ CO} \times 2 = 0,000714 \text{ mol}$$

$$V \text{ AgNO}_3 = 0,000714/0,1 = 0,00714 \text{ l} = 7,14 \text{ ml}$$

Abbiamo utilizzato 20ml di AgNO_3 partendo da 7,1 ml e moltiplicando questo valore per 3; abbiamo fatto ciò perché dobbiamo assicurarci che tutto l'argento reagisca con il CO e dobbiamo avere argento a sufficienza per poter trovare le moli di argento che non hanno reagito.

$$n \text{ SCN}^- = n \text{ Ag}^+ = 0,1 \times 11,05 / 1000 = 0,001105 \text{ mol}$$

$$n \text{ Ag}^+ \text{ reagito} = 0,002 - 0,00147 = 0,000895 \text{ mol}$$

$$n \text{ CO} = 1/2 n \text{ Ag}^+ = 1/2 \times 0,000895 = 0,0004475 \text{ mol}$$

$$\text{mg} = 0,0004475 \text{ mol} \times 28 \text{ g/mol} = 0,01253 \text{ g} = 12,53 \text{ mg}$$

Conclusioni

Il valore in CO contenuto nel fumo di una sigaretta di marca Marlboro è:
12,5mg (CO)

Estrazione della NICOTINA dal tabacco contenuto in diverse tipologie di sigaretta

Principi teorici

Per comprendere questo procedimento, e i termini che utilizzeremo d'ora in avanti, è necessario conoscere il significato di:

Distillazione: è una tecnica utilizzata per separare due o più sostanze presenti in una miscela, che sfrutta la differenza dei punti di ebollizione di tali sostanze.

Distillazione a corrente di vapore: è un particolare processo di distillazione utilizzata nel caso di sostanze termolabili, cioè che si degradano a temperature prossime al loro punto di ebollizione.

Metodica

Si preleva il tabacco contenuto in 10 sigarette, si sminuzza e si mette in stufa per 1h a 60°C.

Si aggiungono 10ml di soluzione alcolica di Idrossido di sodio (NaOH).

Si aggiungono 40ml di Acqua (H₂O) e si omogenizza il tutto.

Si aggiunge Carbonato di Calcio (CaCO₃), quanto basta, fino ad ottenere una poltiglia densa.

Successivamente si mette l'impasto nel soxhlet e si avvia l'estrazione utilizzando Etere etilico. L'estrazione in continuo prosegue per 6h.

Terminata l'estrazione, l'etere evapora e il residuo si riprende con 50ml di Idrossido di sodio (NaOH) 0,1M e Acqua, trasferendo la soluzione in un matraccio/pallone da 500ml.

Si procede con una distillazione in corrente di vapore, dopo aver aggiunto qualche frammento di pomice.

Si raccoglie il distillato e si titola con acido solforico 0,001M usando fenoftaleina come indicatore .

Strumenti

Soxhlet

Stufa

Capsula

Sigarette Camel Blue (Nicotina e Tabacco)

Matraccio/Pallone

Distillatore a ciclo

Mortaio

Pestello

Cilindro graduato

Acqua (H₂O)

Idrossido di sodio (NaOH)

Carbonato di calcio (CaCO₃)

Etere etilico (C₂H₅)₂

Acido Solforico H₂SO₄ (0,001 M)

Fenoftaleina

Pomice

Filtro di carta

Elaborazione dati

Preparazione H₂SO₄ 0,001 M

1 M → 0,1 M 25 ml

0,1 M → 0,001 M

n nicotina = 0,0000043 mol

n H₂SO₄ = 0,0000043 / 2 = 0,00000215 mol

$V \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ 0,1 M} = 25 \text{ ml} \rightarrow 250 \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ 0,1 M}$

$V \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ 0,1 M} = 10 \text{ ml} \rightarrow 1000 \text{ ml H}_2\text{SO}_4 \text{ 0,001 M}$

$n \text{ H}_2\text{SO}_4 = 0,001 \times 20,1/1000 = 0,0000201 \text{ mol}$

$m \text{ (g)} = n \text{ moli} \times \text{MM} = 0,0065 \text{ g}$

Conclusioni

I RISULTATI SONO:

Nicotina Marlboro: 0.7mg ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$)

Nicotina Camel blu: 0.7mg ($\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{N}_2$)

Osservazioni

I valori di Monossido di carbonio (CO) e di catrame sono più alti a quelli indicati nel pacchetto di sigarette, I valori di nicotina si sono rivelati identici a quelli indicati nel pacchetto di sigarette.

Il motivo per il quale abbiamo trovato valori più alti è perché abbiamo fatto una combustione della sigaretta fino al filtro, la combustione rilascia valori bassi di CO e di catrame fino a un certo punto della sigaretta oltre il quale la quantità di rilascio di tali sostanze aumenta drasticamente.

I valori indicati nel pacchetto di sigarette sono stati ricavati consumando solo fino a un certo punto la sigaretta ed in laboratorio in condizioni perfette.