

LIBERIAMOLI DAL FUMO



2F

I.I.S. Volta

Abbaneo, Acuto, Asminin, Belviso,
Cadamuro, Cagnina, Catale, Chiesa,
Di Liberto, Di Santo, Esposito, Fracchia
Haouzi, M'Hamsi, Maspoli, Morando,
Piromalli, Radu, Tirelli, Traverso,
Vergano

ESTRAZIONE CO

Scopo

Determinare i milligrammi di CO all'interno di una sigaretta

Strumenti e sostanze

STRUMENTI: Becher, buretta, beuta, pipetta, matraccio, cappa, bilancia, bacchetta di vetro, ragno.

SOSTANZE: Argento (Ag^+), solfo cianuro (SCN^-), acido cloridrico (HCl), ammoniaca (NO_3^-)

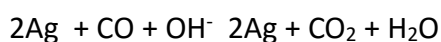
Principi teorici

- Mole: quantità di sostanza che contiene un numero di particelle elementari uguale al numero di atomi contenuti in 12 g di ^{12}C .
- Massa molare: somma delle masse atomiche che compongono una molecola o un elemento espressa in g/mol.
- Molarità: numero di moli contenuto in un litro di soluzione
- Coefficienti stechiometrici: I coefficienti stechiometrici sono numeri opportuni con cui è possibile mantenere, per ciascuna specie, l'uguaglianza tra il numero di atomi dei reagenti e dei prodotti

Metodica

Viene preparata una soluzione di $\text{Ba}(\text{OH})_2$ sciogliendo 3,24 g di soluto in 200 ml di H_2O distillata. Vengono portati a volume 45 ml di ammoniaca (NH_3) 32% in 100 ml di H_2O distillata e vengono preparati 40 ml di NaOH all'8% sciogliendo 3,2 g di soluto in un volume di 40 ml. Questa soluzione verrà utilizzata per intrappolare la CO. L'argento in eccesso sarà poi titolato con del solfo cianuro (SCN) per calcolare la CO presente nella soluzione.

Calcoli



Malboro gold

Mol $\text{Ag}^+ = 0,1 \text{ M}$

V $\text{Ag}^+ = 20\text{ml} = 0,002 \text{ l}$

CO = 10 mg

Mol Co = $\frac{1}{2}$ mol Ag^+

NaOH = 12,35 ml (malboro gold)

Mol SCN = $12,35 \cdot 0,1 / 1000 = 0,001235 \text{ mol}$

$0,002 - 0,001235 = 0,000765 / 2 = 0,0003825 \text{ mol}$

$$MM = 16 + 12 = 28 \text{ g/mol}$$

$$g \text{ CO} = 0,0003825 * 28 = 0,011 \text{ g} = 11 \text{ mg}$$

11 mg Co/sigaretta

Malboro gold (filtro bruciato)

$$\text{Mol Ag}^+ = 0,1 \text{ M}$$

$$\text{CO} = 10 \text{ mg}$$

$$\text{NaOH} = 4,30 \text{ ml}$$

$$\text{Mol SCN} = 4,30 * 0,1 / 1000 = 0,00034 \text{ mol}$$

$$0,002 - 0,00034 = 0,00166 / 2 = 0,00083 \text{ mol}$$

$$g \text{ CO} = 0,00083 * 28 = 0,02324 = 23 \text{ mg}$$

M.S.

$$\text{NaOH} = 10,45 \text{ mol}$$

$$\text{Mol SCN} = 10,45 * 0,1 / 1000 = 0,001045 \text{ mol}$$

$$0,002 - 0,001045 = 0,000955 / 2 = 0,0004775$$

$$g \text{ CO} = 0,0004775 * 28 = 0,01337 = 133 \text{ mg}$$

Conclusioni

Se non si brucia il filtro i dati indicati sulla confezione sono confermati, nel caso in cui si bruciasse il filtro i valori di CO aumenterebbero notevolmente.

ESTRAZIONE NICOTINA

Scopo

Determinare la quantità di nicotina nel tabacco di una sigaretta.

Strumenti e Materiali

Matraccio, Buretta, Bilancia, Soxlet (estrazione continua), Bacchette di vetro, Stufa, Becher, Pinza a Ragno, Spruzzetta, Contagocce, Carta da Filtro, Acido Solforico (H_2SO_4), Carbonato di calcio (CaCO_3), H_2O , Etere dietilico, Fenolftaleina, contenuto in tabacco di 10 Sigarette (Camel Blu, Marlboro).

Principi Teorici

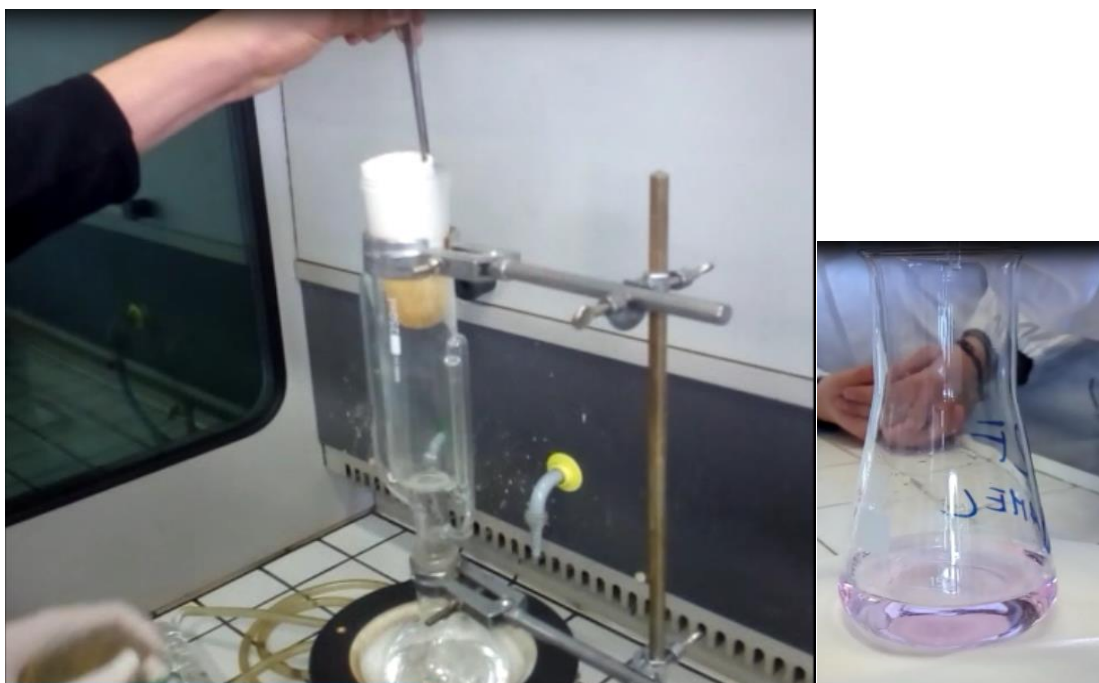
- Molarità: Concentrazione di una soluzione espressa dal numero di moli in un litro di soluzione.
- Mole: Quantità di sostanza che contiene tanti atomi quanti sono gli atomi presenti in 12g di ^{12}C .
- Diluizione: Aggiunta di un solvente ad una soluzione in modo da portare il valore della sua concentrazione da un valore iniziale di M_i ad un valore finale di M_f inferiore di M_i .
- Coefficienti Stechiometrici: Numeri interi scritti davanti ai simboli chimici degli elementi o alle formule dei composti per bilanciare una reazione chimica.
- Analisi Volumetrica: È una tecnica analitica che consiste nel far reagire una soluzione a titolo noto di reagente (titolante) con un volume noto di una soluzione a titolo non noto contenente l'analita (titolando). Conoscendo il volume di titolando utilizzato e la stechiometria di reazione si può risalire alla concentrazione dell'analita con semplici calcoli.
- Estrazione in continuo con solvente: È una tecnica utilizzata per separare da una miscela acquosa un soluto, purché poco solubile in acqua.

Metodica

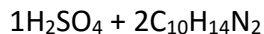
Abbiamo voluto determinare il contenuto di nicotina attraverso l'analisi volumetrica.

1. Si prendono 10 sigarette, si estrae il tabacco e lo si mette nella stufa per 20 min. a 60°C .
2. Si tratta il tabacco con NaOH (10%) in Alcol Etilico (90%) e H_2O fino a farlo omogeneizzare.
3. Si aggiunge Carbonato di Calcio quanto basta per addensare il tutto.
4. Si trasferisce il composto in un filtro per poi inserirlo nel Soxlet in estrazione continua con Etere Dietilico per 6 ore.
5. Si fa evaporare l'Etere Dietilico.

6. Si estrae il contenuto nel filtro e lo si tratta con 40 ml di NaOH 0,1 M.
7. Si aggiunge acqua fino ad avere un volume 250 ml.
8. Si distilla in corrente di vapore ottenendo così il campione da analizzare
9. Si porta la soluzione ad una molarità prima a 0,1 M e successivamente a 0,001 M per diluizione.
10. Si aggiungono 5 gocce Fenolftaleina per far assumere alla soluzione un colore rosato. Successivamente si aggiunge di H_2SO_4 fino a far diventare la soluzione incolore.
11. Si prende nota dei ml di H_2SO_4 e si procede con i calcoli.



Dati Sperimentali ed Elaborazione



$$\text{MM}_{(\text{Nicotina})} = 162,27 \text{ g/mol}$$

$$m_{\text{Denunciata dal pacchetto}} = 7 \text{ mg/10 sigarette} = 0,7 \text{ mg/sigaretta}$$

$$M = 0,001 \text{ mol/l}$$

- CAMEL

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = 21,75 \text{ ml}$$

$$n_{\text{mol}(\text{H}_2\text{SO}_4)} = 0,001 \times (21,75 : 1000) = 0,0000217 \text{ mol}$$

$$n_{\text{mol}(\text{nicotina})} = 2 \times 0,0000217 \text{ mol} = 0,0000434 \text{ mol}$$

$$m_{(\text{nicotina})} = 0,0000434 \times 162,27 = 7 \text{ mg}$$

$$7 \text{ mg/10 sigarette} = 0,7 \text{ mg/sigaretta}$$

- MARLBORO

$$\text{H}_2\text{SO}_4 = 22,40 \text{ ml}$$

$$n_{\text{mol}} = 0,001 \times (22,40 : 1000) = 0,0000224 \text{ mol}$$

$$n_{\text{mol}} = 2 \times 0,0000224 = 0,0000448 \text{ mol}$$

$$m = 0,0000448 \times 162,27 = 7,3 \text{ mg}$$

$$7,3 \text{ mg/10 sigarette} = 0,73 \text{ mg/sigaretta}$$

Conclusioni

Il quantitativo di nicotina nelle Camel è pari a 0,7 mg/sigaretta e rispetta il valore indicato sul pacchetto.

Il quantitativo di nicotina nelle Marlboro è pari a 0,73 mg/sigaretta e rispetta il valore indicato sul pacchetto.

OSSERVAZIONI

Abbiamo estratto nicotina e CO (monossido di carbonio) dalle sigarette Marlboro Gold e Camel.

I valori della nicotina, indicati sulle confezioni delle sigarette, sono coincidenti con quelli che abbiamo ricavato dall'estrazione. Ciò significa che il quantitativo della nicotina rispetta i valori indicati dalla legge.

I valori del monossido di carbonio, invece, si sono rilevati coincidenti solamente quando il filtro è rimasto intatto senza bruciarsi; ma nel caso in cui il filtro viene consumato bruciandosi, ciò comincia già a metà sigaretta, il valore del monossido di carbonio aumenta notevolmente superando, di conseguenza, il valore espresso sulle confezioni e sui limiti della legge. Questo accade spesso perché la maggior parte dei fumatori, dato l'elevato costo delle sigarette, tende a consumarle fino all'inizio del filtro se non oltre.