

---

## DETERMINAZIONE DEL TIPO DI CATENA IDROCARBURICA

---

Come è già stato spiegato nell'introduzione al capitolo, i gruppi funzionali che costituiscono lo scheletro idrocarburico di un composto organico possono essere sostanzialmente suddivisi in due grandi gruppi: **quelli a catena alifatica e quelli a catena aromatica.**

I seguenti saggi permettono non solo di distinguere i due gruppi, ma anche di identificare se la catena alifatica è satura o insatura.

---

## SAGGIO DI IGNIZIONE DI CALCINAZIONE

---

È un saggio di semplicissima esecuzione che consiste nel bruciare sulla fiamma del bunsen una piccola quantità del composto in esame.

Permette di avere una prima, ma molto importante indicazione, sul tipo di scheletro idrocarburico del composto.

I composti aromatici e quelli alifatici fortemente insaturi presentano della catene con una percentuale di atomi di carbonio superiore a quella dei composti alifatici saturi o leggermente insaturi, perciò, introdotti in una fiamma prodotta da metano + ossigeno la colorano in giallo a causa di una combustione incompleta della catena carboniosa: il comburente ossigeno è in difetto e si produce del fumo nero di carbonio non completamente ossidato ad anidride carbonica.

Al contrario, i composti alifatici saturi o leggermente insaturi, bruciati sulla fiamma vengono quasi completamente ossidati ad anidride carbonica e non si produce alcun fumo nero.

---

### Procedimento

---

#### Reattivi necessari:

► Composto incognito in esame

► **COMPOSTI NOTI:**

✗ idrocarburo aromatico

✗ idrocarburo alifatico saturo

✗ idrocarburo alifatico insaturo

#### NORME DI SICUREZZA

**Lavorare sotto cappa accesa e con vetro ben abbassato.**

► Prelevare una punta di spatola di composto solido o intingere la spatola nel composto liquido e portarla sulla fiamma ossidante di un bunsen, osservando le manifestazioni macroscopiche che ne derivano.

**FIAMMA GIALLA E FULIGGINOSA: composto aromatico o alifatico fortemente insaturo.**

**FIAMMA GIALLA NON FULIGGINOSA: composto alifatico saturo o leggermente insaturo.**

---

## **SAGGI DI RICONOSCIMENTO DEGLI IDROCARBURI ALIFATICI INSATURI**

---

*I saggi per il riconoscimento degli idrocarburi alifatici insaturi devono essere eseguiti per determinare in modo più accurato rispetto al saggio di ignizione il tipo di scheletro idrocarburico del composto in esame.*

*Con il saggio di ignizione, infatti, si riescono a suddividere i composti organici in due gruppi in base al tipo di fiamma che si produce in seguito alla combustione del composto stesso:*

- *fiamma gialla e fuliginosa: composto aromatico o alifatico fortemente insaturo;*
- *fiamma gialla non fuliginosa: composto alifatico saturo o leggermente insaturo.*

*Una volta noto a quale di questi due gruppi appartiene il composto in esame, il risultato che si ottiene eseguendo i saggi di riconoscimento degli idrocarburi alifatici insaturi (saggio con bromo e saggi con permanganato di potassio) permette di definire con più accuratezza lo scheletro idrocarburico del composto in esame:*

- *se il composto appartiene al primo sottogruppo derivato dal saggio di ignizione (aromatico o alifatico fortemente insaturo) un risultato positivo condurrà ad una catena alifatica fortemente insatura, negativo ad una catena aromatica;*
- *se il composto appartiene al secondo sottogruppo derivato dal saggio di ignizione (alifatico saturo o leggermente insaturo) un risultato positivo condurrà ad una catena alifatica leggermente insatura, negativo ad una catena alifatica satura.*

*Gli alcheni e gli alchini sono due comuni idrocarburi alifatici insaturi, caratterizzati rispettivamente da un doppio e da un triplo legame carbonio-carbonio come gruppo funzionale.*

*I due test più comuni per le insaturazioni sono le reazioni di questi composti con bromo in tetracloruro di carbonio e con permanganato di potassio. In entrambi i casi il risultato è positivo quando si osserva la decolorazione del reagente.*

*Gli idrocarburi alifatici saturi, gli alcani, non reagiscono con entrambi i reattivi citati.*

### **Saggio con Bromo in diclorometano**

---

*Il bromo si addiziona al doppio legame carbonio-carbonio degli alcheni per produrre dibromoalcani e reagisce con gli alchini per formare tetrabromoalcani. Quando questa reazione si verifica, il bromo molecolare si consuma rapidamente e il suo caratteristico colore rosso-marrone scuro scompare, se il bromo non è stato aggiunto in eccesso. La quasi immediata scomparsa del colore del bromo significa che il test per le insaturazioni è positivo.*

*Occorre però prestare molta attenzione alla positività del test perciò è indispensabile eseguire contemporaneamente il saggio sul composto incognito e su quelli noti di seguito indicati e confrontare i risultati ottenuti.*

*Molti altri composti organici (aldeidi, alcoli primario e secondario,  $\alpha$ -idrossichetoni) vengono ossidati dal bromo con decolorazione del reagente.*

*Anche i composti aromatici fortemente attivati (fenoli o ammine) reagiscono con bromo non però con meccanismo di addizione come gli alcheni e gli alchini, ma con meccanismo di sostituzione liberando acido bromidrico gassoso (vedi Saggio di riconoscimento dei fenoli con acqua di bromo) e decolorando il bromo stesso.*

## Procedimento

### Reattivi necessari:

- ▶ Composto in esame
  - ▶ Soluzione di Bromo in diclorometano al 2% m/m (*REAGENTARIO n° 7*)
  - ▶ Diclorometano
- ▶ **COMPOSTI NOTI:**
- ✖ idrocarburo aromatico senza gruppo fenolico e/o amminico
  - ✖ idrocarburo alifatico saturo
  - ✖ idrocarburo alifatico insaturo

## BROMO: NORME DI SICUREZZA E SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

### Il bromo è un reattivo pericoloso.

- ▶ Non inalare i vapori e fare attenzione che non venga a contatto con la pelle, perché può causare gravi ustioni chimiche.
- ▶ Eseguire tutte le operazioni di trasferimento delle soluzioni di bromo **sotto cappa**.
- ▶ Indossare i **guanti e gli occhiali di protezione**.
- ▶ Se questa sostanza viene a contatto con la pelle, lavarsi immediatamente con acqua calda, poi immergere la zona colpita in una soluzione acquosa di tiosolfato di sodio 0,6 M, anche per lungo tempo se l'ustione è particolarmente grave.
- ▶ Al termine del saggio con il composto in esame, aggiungere nella provetta 2-3 punte di spatola di tiosolfato di sodio per far reagire il bromo in eccesso e, solo dopo decolorazione completa del contenuto della provetta, versare il suo contenuto nello scarico del lavandino facendo scorrere acqua.

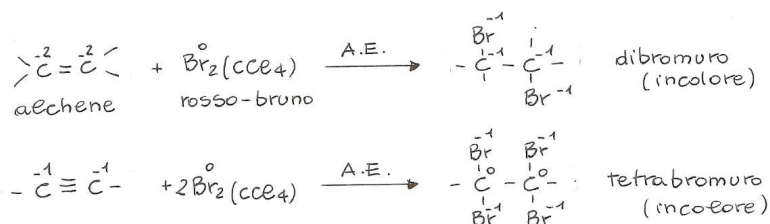
**NORME DI SICUREZZA**  
**Lavorare sotto cappa accesa.**  
**Indossare i guanti.**  
**Indossare gli occhiali di protezione.**

- ▶ In una provetta grande preparare circa 10 mL di soluzione o sospensione al 2-3% del composto organico (sia l'incognito che i noti) in diclorometano.
- ▶ Aggiungere goccia a goccia mescolando la soluzione di bromo in diclorometano, annotando le gocce utilizzate, fino a quando la colorazione del bromo non scompare più e rimane persistente per almeno 1 minuto.
- ▶ Eseguire contemporaneamente anche una prova in bianco con tutti i reattivi tranne il composto organico noto o incognito.

**La reazione è positiva se "diverse" gocce di soluzione di bromo si decolorano rapidamente quando vengono in contatto con la soluzione del composto incognito.**

**Le "diverse" gocce devono essere dello stesso ordine di grandezza di quelle necessarie per l'idrocarburo alifatico insaturo noto, mentre per le altre due classi di composti noti il numero di gocce deve essere nettamente inferiore.**

### Reazioni



## Saggio con Permanganato di Potassio

Questo secondo saggio qualitativo per le insaturazioni, chiamato anche test di Bayer, dipende dalla capacità che possiede il permanganato di potassio di ossidare il doppio legame carbonio-carbonio per formare prodotti di ossidazione diversi a seconda che l'ambiente di reazione sia neutro, basico o acido. In ogni caso, la scomparsa della caratteristica colorazione viola del permanganato rappresenta un esito positivo del test.

**Tuttavia è necessario interpretare il test con cautela perché anche altri composti contenenti gruppi funzionali diversi (aldeidi, alcuni alcoli, fenoli, ammine aromatiche,  $\alpha$ -idrossichetoni) decolorano lo ione permanganato in quanto subiscono l'ossidazione.**

## Procedimento

### Reattivi necessari:

- ▶ Composto in esame
- ▶ Soluzione acquosa di Permanganato di Potassio all'1% m/m (REAGENTARIO n° 20)
- ▶ Soluzione acquosa di Acido solforico 4 M (REAGENTARIO n° 3)

### ▶ COMPOSTI NOTI:

- ✗ idrocarburo aromatico senza gruppo carbonilico e/o fenolico e/o amminico
- ✗ idrocarburo alifatico saturo senza gruppo carbonilico e/o ossidrilico e/o amminico
- ✗ idrocarburo alifatico insaturo senza gruppo carbonilico e/o ossidrilico e/o amminico

### NORME DI SICUREZZA

Indossare i guanti.

- ▶ In una provetta grande versare 1-2 punte di spatola del composto organico solido o 1-2 mL del composto organico liquido e 4-5 mL di soluzione di acido solforico 4 M. Può darsi che il composto organico non si scioglia, ma non importa.
- ▶ Scaldare leggermente a bagnomaria non oltre i 40°-50°C.
- ▶ Aggiungere goccia a goccia molto lentamente e mescolando la soluzione acquosa di permanganato di potassio fino a quando la soluzione viola non si decolora più.
- ▶ Eseguire contemporaneamente anche una prova in bianco con tutti i reattivi tranne il composto organico noto o incognito.

**La reazione è positiva se "diverse" gocce di soluzione di permanganato si decolorano quando vengono in contatto con la soluzione del composto incognito.**

**Le "diverse" gocce devono essere dello stesso ordine di grandezza di quelle necessarie per l'idrocarburo alifatico insaturo noto, mentre per le altre due classi di composti noti il numero di gocce deve essere nettamente inferiore.**

### Reazione

