

# PIANO Lauree Scientifiche (CHIMICA)

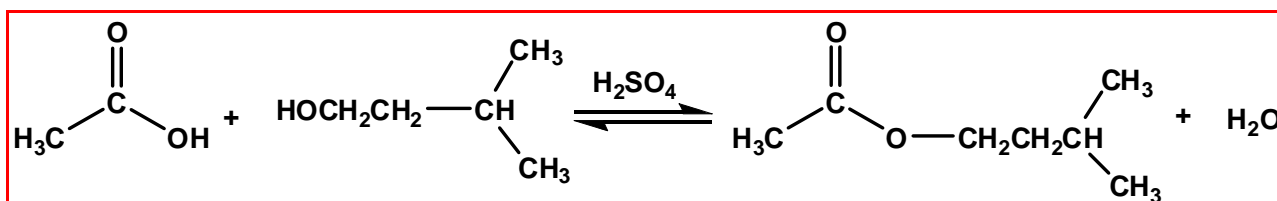
Università degli Studi di Napoli Federico II

## SINTESI DELL'ACETATO DI ISOAMILE (AROMA DI BANANA)

### PREMESSA

Si effettua una sintesi chimica mediante una reazione di esterificazione, con catalisi acida, (esterificazione di Fischer) per ottenere un tipico aroma vegetale (banana). Si utilizza una apparecchiatura per un riscaldamento a ricadere (o a riflusso) e un'estrazione liquido-liquido.

L'acetato di isoamile o di isopentile (IUPAC: etanoato di 3-metil-1-butile) viene preparato per esterificazione diretta dell'acido acetico con alcool isoamilico o isopentilico (IUPAC: 3-metil-1-butanolo).



La reazione è di equilibrio. Per favorire la formazione dell'estere l'equilibrio è spostato verso destra (in favore del prodotto) usando un eccesso di uno dei reattivi. Si usa a questo scopo l'acido acetico, sia perché è il reattivo meno costoso sia perché è più facilmente separabile dalla miscela di reazione. Infatti, durante il trattamento di separazione, una parte dell'eccesso di acido acetico nonché 1° alcool isopentilico non reagito vengono allontanati per estrazione con acqua, mentre il resto dell'acido acetico viene eliminato per estrazione con soluzione acquosa di NaOH o (di bicarbonato sodico\*).

L'acetato di isoamile è un estere che a temperatura ambiente si presenta come un liquido incolore dal forte odore di banana. Viene utilizzato per aromatizzare gli alimenti. È prodotto naturalmente dalla pianta di banane o per via sintetica. Viene inoltre rilasciato dai pungiglioni delle api come feromone per attirare altre api.

### OBIETTIVI

Utilizzare un'apparecchiatura chimica e imparare semplici operazioni di laboratorio.

### CENNI TEORICI

- Gli alcoli, gli acidi carbossilici e i loro derivati.
- La reazione di esterificazione con catalisi acida.

### MATERIALE OCCORRENTE

2 palloni 100 mL  
refrigerante a ricadere a bolle  
cuffia riscaldante  
sostegno, 2 pinze pale tonde e morsetti  
palline di vetro  
imbuto separatore 100mL

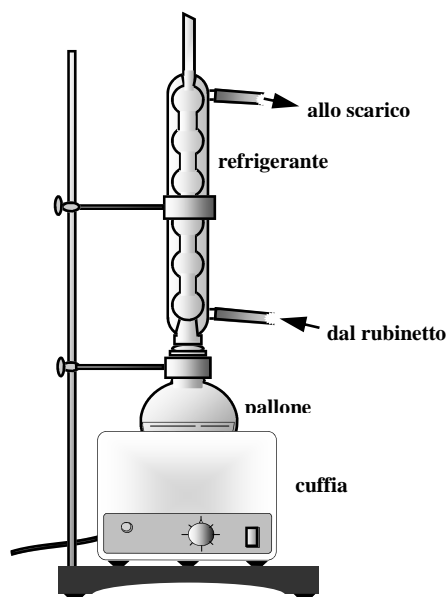
alcol iso-amilico 5 mL  
acido acetico glaciale 12 mL  
acido solforico conc. 1 mL  
sodio idrossido, soluz. 10% 5 mL  
solfato di sodio anidro 1 g  
sodio cloruro, q.b.

\* La soluzione di bicarbonato va usata con cautela perché si sviluppa CO<sub>2</sub>

becher 100 mL  
provetta con tappo

## PROCEDIMENTO

- In un pallone da 100 mL si introducono 5 mL di alcol isoamilico e 12 mL di acido acetico glaciale; versare, goccia a goccia e agitando, 1 mL di acido solforico concentrato (**ATTENZIONE**: Evitare con estrema cura qualsiasi contatto con l'acido solforico concentrato, che può causare gravi bruciature sulla pelle); aggiungere alcuni ebollitori.
- Montare l'apparecchiatura come illustrato in figura e mettere a ricadere per 1 ora (dalla ebollizione).
- Si lascia raffreddare e si versa la miscela in un imbuto separatore da 100 mL, si lava il pallone di reazione con 50 mL di acqua distillata e si versa l'acqua nell'imbuto separatore; si tappa l'imbuto e si agita vigorosamente diverse volte, (dopo una prima, breve agitazione, **fate subito sfiatare il gas liberato**); lasciare riposare l'imbuto separatore, fino a netta separazione delle due fasi; separare lo strato acquoso inferiore e allontanarlo in un becher.
- Lavare la fase organica, ripetendo le operazioni precedenti, prima con 20 mL di acqua e poi con 5 mL di una soluzione di NaOH al 10% (l'emulsione va "rotta" aggiungendo, poco alla volta, NaCl e agitando); infine, ancora con 10 mL di acqua.
- Dalla sommità dell'imbuto separatore versare la fase organica (l'estere) in un pallone asciutto e disidrarla con circa 1 g di Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> anidro; agitare, coprire e lasciare a riposo per 15-20 minuti; filtrare in un pallone pretrataro asciutto.
- Calcolare la resa della reazione.



## SPUNTI DIDATTICI

- Perché è stata usata una catalisi acida?
- Che reazione è avvenuta nell'esperienza?

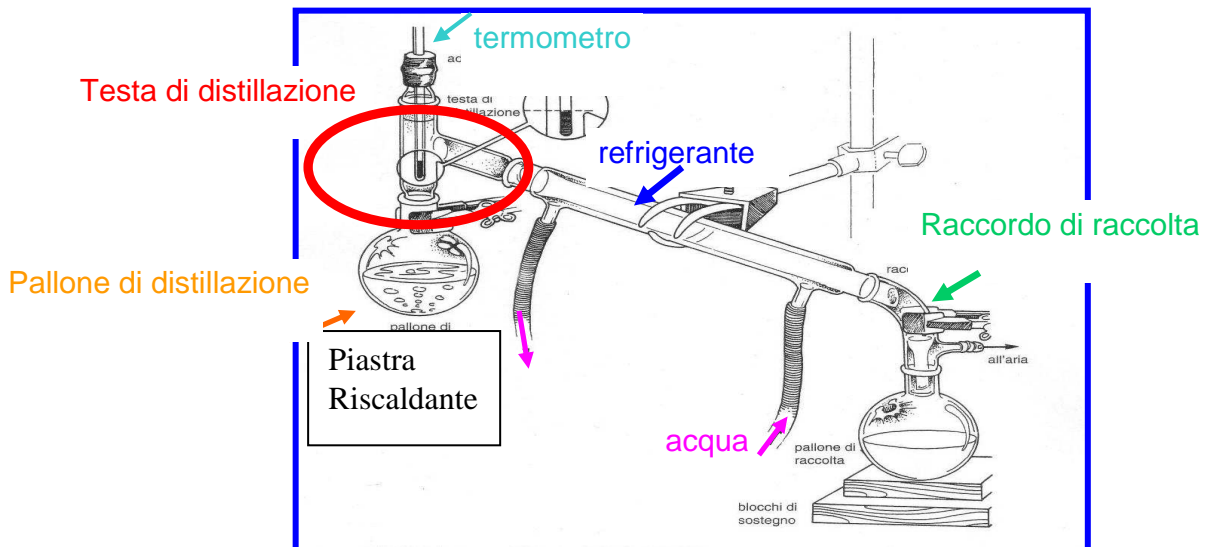
- Perché si usa NaCl per rompere l'emulsione?
- Che cos'è dal punto di vista chimico l'aroma di banana?

### Qualcosa in più....

Se è presente nel Laboratorio un'apparecchiatura di distillazione è possibile effettuare una successiva purificazione del prodotto utilizzando una distillazione semplice. L'estere bolle tra 134 e 143 °C per cui è necessario utilizzare un bagno ad olio o una cuffia riscaldante. La distillazione dura 1 ora; è bene iniziare l'esperimento appena entrati in laboratorio.

#### APPARECCHIATURA per distillazione :

Pallone collegato mediante un raccordo a due vie o testa di distillazione ad un termometro ed un refrigerante a camicia singola (refrigerante di Liebig). Il refrigerante è collegato attraverso un raccordo angolare ad un pallone di raccolta.



# SCHEDA DI SICUREZZA

## SODIO IDROSSIDO

**Formula** : NaOH

- Peso molecolare 39,99 g/mol
- Solido in varie forme deliquescente bianco, senza odore

### PERICOLI CHIMICI:

La sostanza è una base forte, reagisce violentemente con acidi ed è corrosiva in ambiente umido per metalli come zinco, alluminio, stagno e piombo con formazione di gas combustibili/esplosivi. Attacca alcuni tipi di plastica, gomma o rivestimenti. Assorbe rapidamente anidride carbonica e acqua dall'aria. Il contatto con umidità o acqua produce calore.

### VIE DI ESPOSIZIONE:

La sostanza può essere assorbita nell'organismo per inalazione dei suoi aerosol e per ingestione.

### RISCHI PER INALAZIONE:

L'evaporazione a 20°C è trascurabile; una concentrazione dannosa di particelle aereodisperse può tuttavia essere raggiunta rapidamente.

### EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE A BREVE TERMINE:

Corrosivo. La sostanza è molto corrosiva per gli occhi, la cute e il tratto respiratorio. Corrosivo per ingestione. Inalazione dell'aerosol della sostanza può causare edema polmonare

### EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE RIPETUTA O A LUNGO TERMINE:

Contatti ripetuti o prolungati con la cute possono causare dermatiti.

### PREVENZIONE

Guanti protettivi. Vestiario protettivo

Occhiali protettivi a mascherina, o protezione oculare abbinata a protezione delle vie respiratorie

Non mangiare, bere o fumare durante il lavoro. Lavarsi le mani prima di mangiare

### PRIMO SOCCORSO

#### - INALAZIONE

Aria fresca, riposo. Posizione semi eretta. Può essere necessaria la respirazione artificiale. Sottoporre all'attenzione del medico

#### - CUTE

Rimuovere i vestiti contaminati. Sciacquare la cute con abbondante acqua o con una doccia. Sottoporre all'attenzione del medico

#### - OCCHI

Prima sciacquare con abbondante acqua per alcuni minuti (rimuovere le lenti a contatto se è possibile farlo agevolmente) quindi contattare un medico.

#### - INGESTIONE

Risciacquare la bocca. Dare abbondante acqua da bere. NON indurre il vomito. Sottoporre all'attenzione del medico

### SMALTIMENTO

Non immettere il prodotto nelle fognature

Riciclare se possibile o rivolgersi ad azienda specializzata

# ACIDO SOLFORICO

**Denominazione: Acido Solforico 95-98%**

Formula: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> M.=98,08

## Identificazione dei pericoli

Provoca gravi ustioni.

## Primi soccorsi

Indicazioni generali:

In caso di perdita di conoscenza non dare da bere né provocare il vomito.

Inalazione:

Trasportare la persona all'aria aperta. Nel caso che persista il malessere, chiedere l'aiuto di un medico.

Contatto con la pelle:

Lavare con acqua abbondante. Togliere gli indumenti contaminati. In caso di irritazione, chiedere l'aiuto di un medico.

Occhi:

Lavare con abbondante acqua (durante un minimo di 15 minuti), mantenendo le palpebre aperte. Chiedere l'aiuto di un medico.

Ingestione:

Bere abbondante acqua. Evitare il vomito (esiste il pericolo di perforazione).

Chiedere immediatamente l'aiuto di un medico. Non neutralizzare.

## Proprietà fisiche e chimiche

Aspetto: Liquido trasparente e incolore.

Odore: Caratteristico.

## Misure da prendere in caso di versamento accidentale

Precauzioni individuali:

Non inalare i vapori.

Precauzioni per proteggere l'ambiente:

Non permettere il passaggio al sistema di scarico. Evitare la contaminazione del suolo, acque e scarichi.

Metodi di raccolta/pulizia:

Raccogliere con materiali assorbenti (Assorbente General Panreac, Kieselguhr, ecc.) oppure con sabbia o terra secca e depositare in contenitori per residui per la posteriore eliminazione d'accordo con le normative vigenti. Pulire i residui con abbondante acqua. Neutralizzare con sodio idrossido diluito.

## **ACIDO ACETICO GLACIALE**

### **Denominazione: Acido Acetico glaciale**

Formula CH<sub>3</sub>COOH M.=60,05

### **Identificazione dei pericoli**

Infiammabile. Provoca gravi ustioni.

### **Primi soccorsi**

Indicazioni generali:

In caso di perdita di conoscenza non dare da bere né provocare il vomito.

Inalazione:

Trasportare la persona all'aria aperta. Nel caso che persista il malessere, chiedere l'aiuto di un medico.

Contatto con la pelle:

Lavare con acqua abbondante. Togliere gli indumenti contaminati.

Occhi:

Lavare con abbondante acqua (durante un minimo di 15 minuti), mantenendo le palpebre aperte. Chiedere immediatamente l'aiuto di un medico.

Ingestione:

Bere abbondante acqua. Evitare il vomito (esiste il pericolo di perforazione).

Chiedere immediatamente l'aiuto di un medico. Non neutralizzare.

### **Proprietà fisiche e chimiche**

Aspetto: Liquido trasparente e incolore.

Odore: Piccante.

### **Misure da prendere in caso di versamento accidentale**

Precauzioni individuali:

Non inalare i vapori.

Precauzioni per proteggere l'ambiente:

Prevenire la contaminazione del suolo, acque e scarichi.

Metodi di raccolta/pulizia:

Raccogliere con materiali assorbenti (Assorbente General Panreac, Kieselguhr, ecc.) oppure con sabbia o terra secca e depositare in contenitori per residui per la posteriore eliminazione d'accordo con le normative vigenti. Pulire i residui con abbondante acqua. Neutralizzare con sodio idrossido diluito.

## **ALCOL 3-METIL-1-BUTANOLO (ISOAMILICO)**

### **Denominazione: 3-Metil-1-Butanolo**

Formula: C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>OH M.=88,15

### **Identificazione dei pericoli**

Infiammabile. Nocivo per inalazione.

### **Primi soccorsi**

Indicazioni generali:

In caso di perdita di conoscenza non dare da bere né provocare il vomito.

Inalazione:

Trasportare la persona all'aria aperta. In caso di asfissia effettuare la respirazione artificiale.

Contatto con la pelle:

Lavare con acqua abbondante. Togliere gli indumenti contaminati.

Occhi:

Lavare abbondantemente con acqua mantenendo le palpebre aperte. Chiedere l'aiuto di un medico.

Ingestione:

Provocare il vomito. Non fornire carbone animale. Non bere latte. Chiedere l'aiuto di un medico. Lavaggio di stomaco.

### **Proprietà fisiche e chimiche**

Aspetto: Liquido trasparente e incolore.

Odore: Caratteristico.

### **Misure a prendere in caso di versamento accidentale**

Precauzioni individuali:

Non inalare i vapori. Procurare una ventilazione adatta.

Precauzioni per proteggere l'ambiente:

Non permettere il passaggio al sistema di scarico. Evitare la contaminazione del suolo, acque e scarichi.

Metodi di raccolta/pulizia:

Raccogliere con materiali assorbenti (Assorbente General Panreac, Kieselguhr, ecc.) oppure con sabbia o terra secca e depositare in contenitori per residui per la posteriore eliminazione d'accordo con le normative vigenti. Pulire i residui con abbondante acqua.