



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

SCUOLA DI INGEGNERIA

Corso di Laurea in Ingegneria Chimica e dei Materiali

CHIMICA ORGANICA E BIOCHIMICA PER LE TECNOLOGIE

Anno Accademico 2024/2025

I PROVA PARZIALE

Sabato 12 Aprile 2025

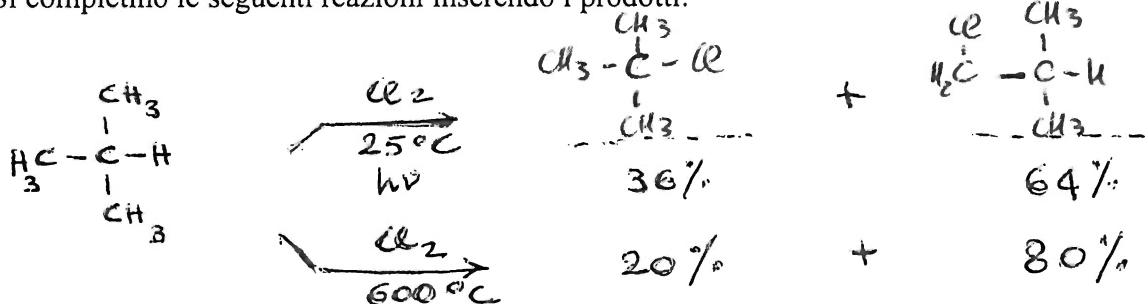
Cognome: [redacted]

Nome: [redacted]

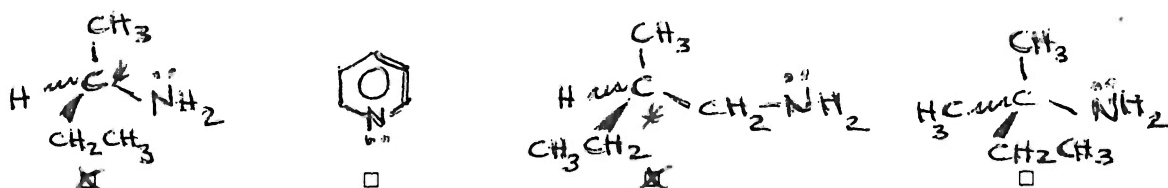
30,5

QUIZ

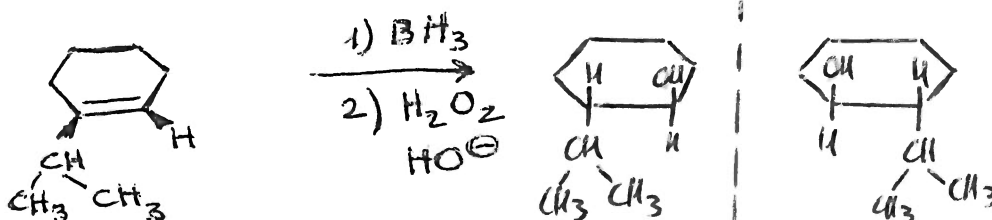
1. Si completino le seguenti reazioni inserendo i prodotti:



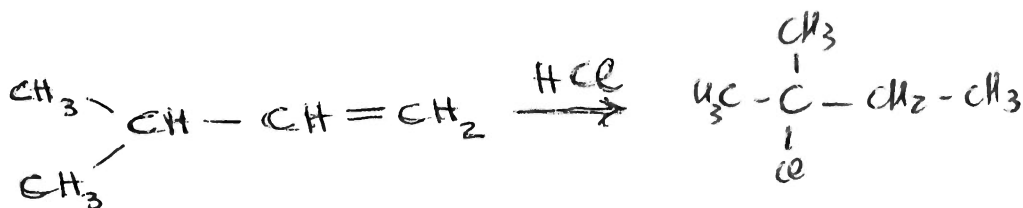
2. Si indichi quale o quali agenti risolvanti si possono usare nella risoluzione di una miscela racemica di un acido carbossilico chirale.



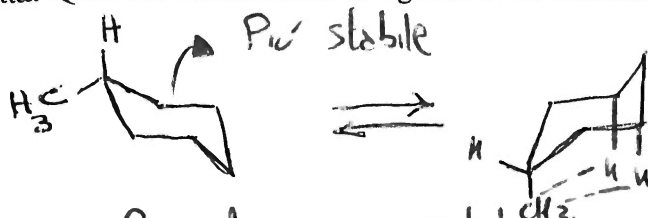
3. Si completi la seguente reazione con i prodotti:



4. Si completi la seguente reazione:



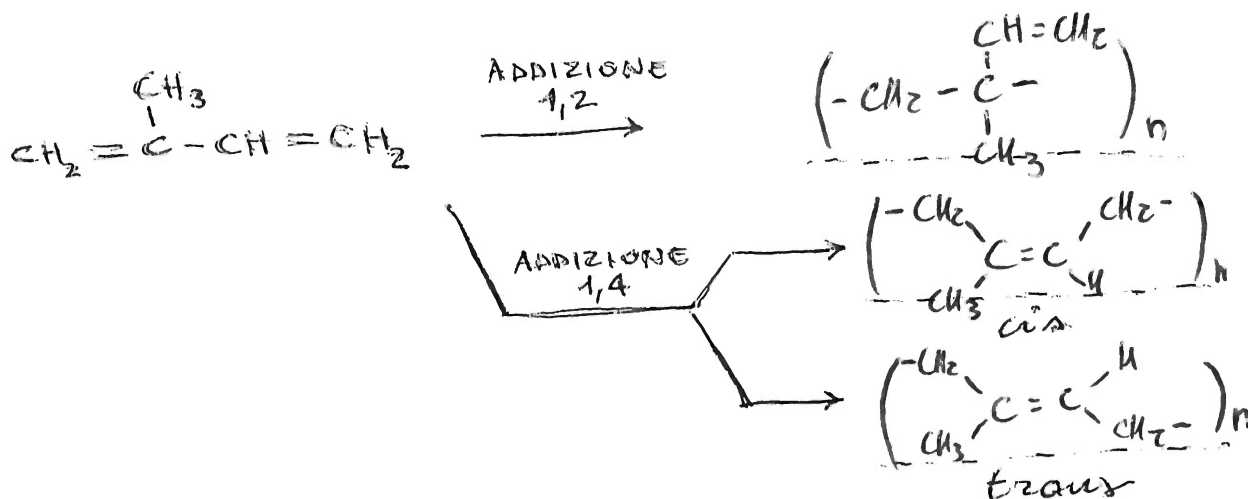
5. Si completi la formula a destra. Si sottolinei il rotamero più stabile motivando brevemente la scelta fatta. Qual è la differenza di energia tra i due rotameri?



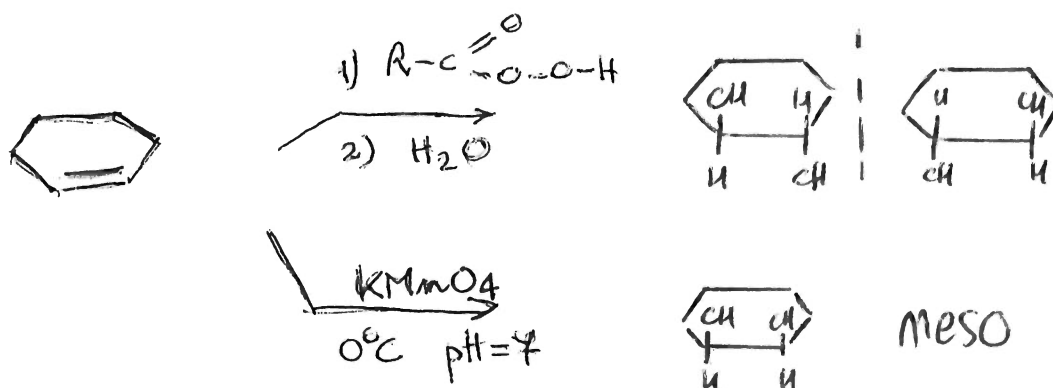
Motivazione... Quando un sostituito e' in posizione assiale risente di repulsioni 1,3 diaassiali con gli H del ciclo

Differenza di energia... $\approx 1,8 \text{ kcal/mol}$

6. Si completi lo schema della polimerizzazione dell'isoprene inserendo i prodotti di reazione:



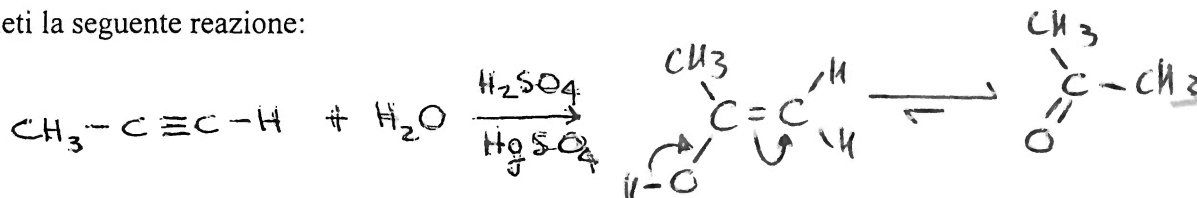
7. Si completino le seguenti reazioni:



8. Il benzene è stabilizzato per risonanza rispetto al 1,3,5-cicloesatriene di ben 36 kcal/mole.
Come si ricava questo dato?

- ☐ confrontando i calori di idrogenazione del cicloesene, del cicloesadiene e del cicloesatriene.
- ☐ confrontando i calori di idrogenazione del benzene con quello del 1,3,5-cicloesatriene
- ☒ confrontando i calori di idrogenazione del benzene con il dato calcolato per 1,3,5-cicloesatriene

9. Si completi la seguente reazione:



Perché non avviene la seconda addizione d'acqua? ... Non avviene in quanto l'endo si converte nel suo isomero chetonico in modo quasi totale (tramite tautomeria cheto-enolica).

10. Si denominino i seguenti gruppi sostituenti:

$\text{CH}_2=\text{CH}-$ Gruppo Vinile

 fenile

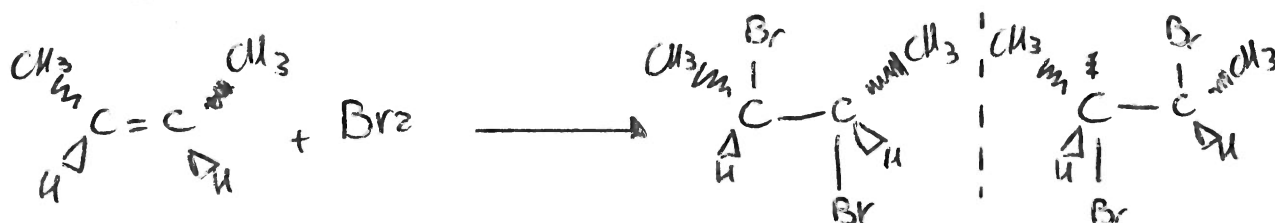
 Benzile

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$ Allyle

DOMANDE APERTE

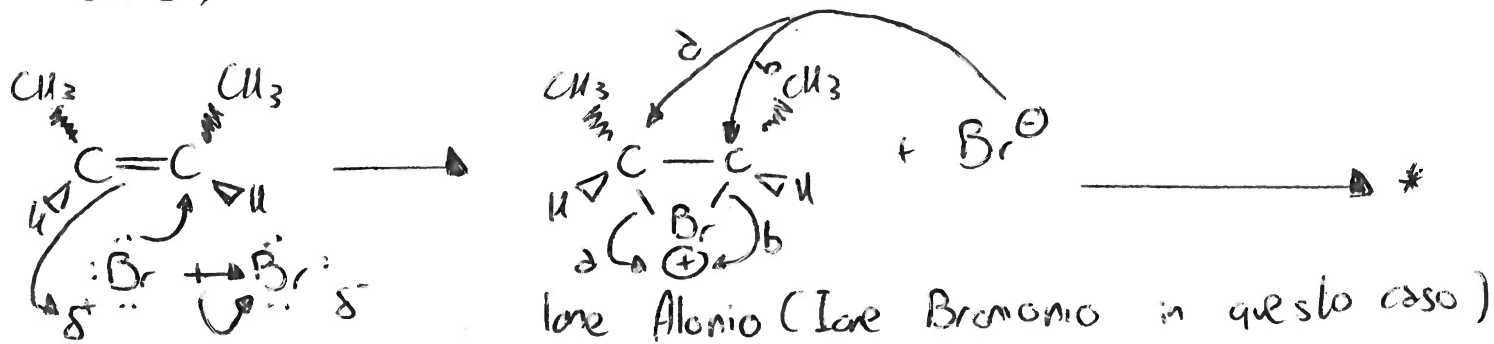
10 Si descriva in dettaglio il meccanismo di reazione della bromurazione del cis-2-butene.
Se si eseguisse la reazione con acido ipobromoso quali sarebbero i prodotti?

Reazione complessiva:

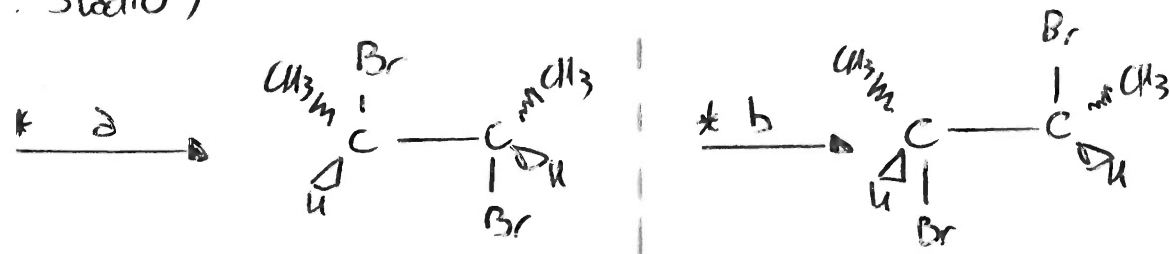


Meccanismo bistadio, il primo stadio è lento e determina la cinetica di reazione.

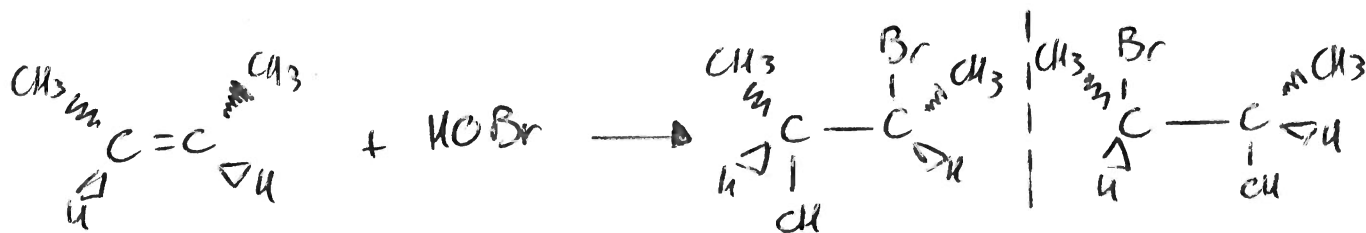
1° Stadio)



2° Stadio)



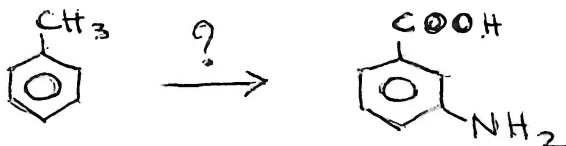
Nel primo stadio della reazione la vicinanza fra il doppio legame e il Br_2 induce una polarizzazione del legame alogeno-alogeno. Il doppietto π , comportandosi da nucleofilo, attacca δ^+ e fa sì che il doppietto del legame i due atomi di Br si ripresg. Su quello che ha parziale carica negativa, formando uno ione bromuro. Contemporaneamente il Br con δ^+ si lega ad uno dei carboni del doppio legame e con un doppietto si lega anche all'altro, che altrimenti avrebbe formato un carbocatione. Così facendo si forma lo ione bromonio che blocca l'attacco del bromuro, e lo costringe a legarsi ad uno dei due carboni del doppio legame in modo anticoplanare. Questo fa sì che la reazione sia stereospecifica e porti alla formazione di due enantiomeri. La reazione non è regioselettiva.



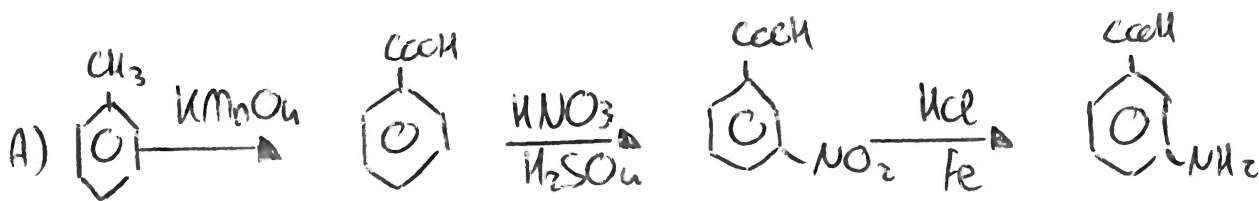
In questo caso la reazione è regioselettiva e stereospecifica, ma non si apprezza la regioselettività perché l'alchene è simmetrico.

9,5

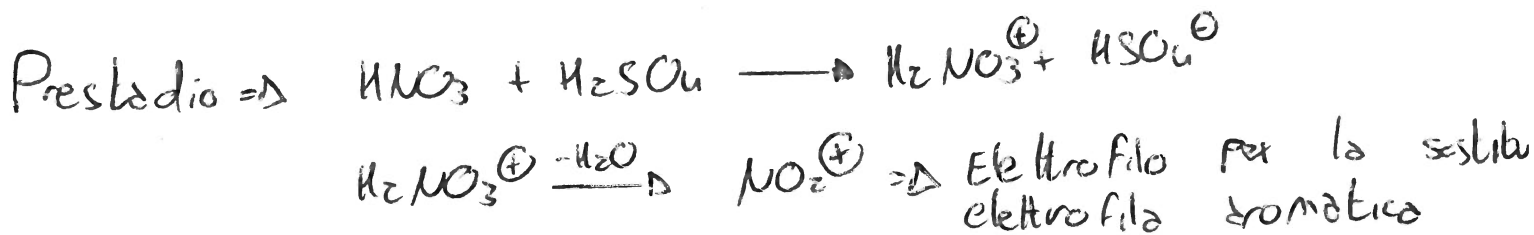
2. Si scriva una via di sintesi per la seguente conversione:



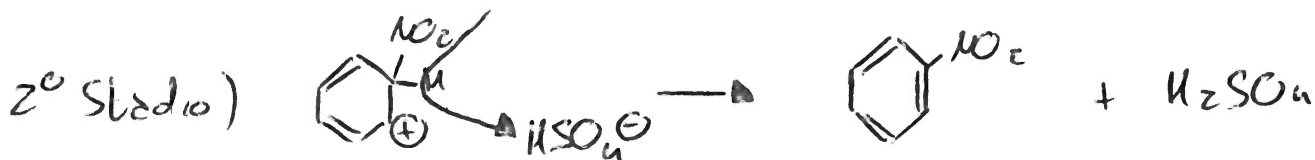
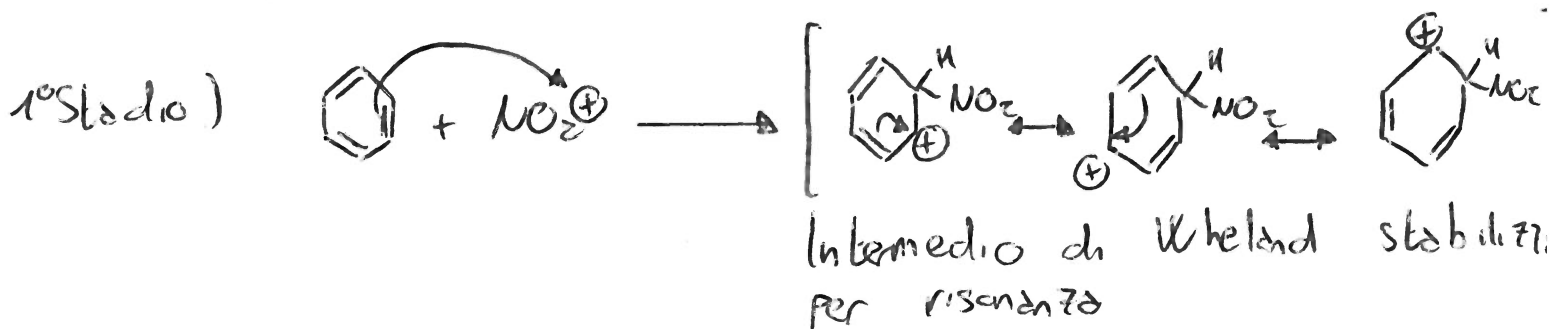
Si scriva il meccanismo di reazione della nitratura del benzene, comprensivo di pre stadio. Si disegni inoltre il diagramma di reazione per la nitratura. Il toluene è un anello benzenico attivato o disattivato? Perché?

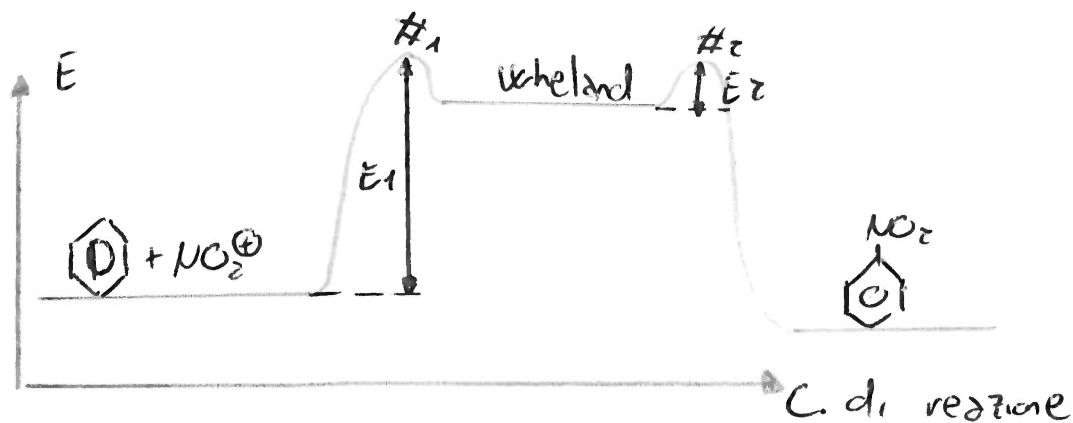


B) Meccanismo di Nitratura del benzene:



Sostituzione elettrofila aromatica $\Rightarrow$ Meccanismo Bistadio:





Si tratta di una reazione bistadio, nel primo stadio avviene l'addizione dell'elettrofilo (in questo caso NO_2^+). Questo porta alla formazione dell'intermedio di Wheland, il quale è un composto ~~meno~~ stabile di quello iniziale in quanto è un carbocatione secondario e ha perso la sua aromaticità. Tuttavia tale intermedio è un ibrido di risonanza fra 3 formule limite, il che lo stabilizza notevolmente.

Nel secondo stadio, anche grazie alla presenza di una base, viene eliminato un protone ed il composto torna ad essere aromatico. Quello che otteniamo è un anello benzenico dove un H è stato sostituito da un gruppo NO_2 , il composto si chiama nitrobenzene.

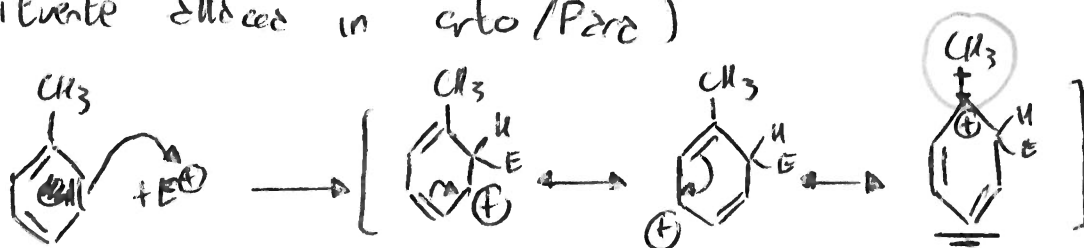
c) Il toluene è un anello attivato in quanto il gruppo CH_3 è elettrondonatore:

Ibrido di risonanza



Questo in primis rende l'anello più nucleofilo, e quindi più propenso ad attaccare un elettrofilo, ed in secondo luogo riesce a stabilizzare Wheland (Quando il sostituito attacca in orto/Para)

Per esempio:



Effetto induttivo di CH_3 stabilizza carbocatione

Pertanto il toluene è più reattivo del Benzene verso le sostituzioni elettrofile.

