

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

II PROVA PARZIALE_CANALE A

Martedì 17 Giugno 2025

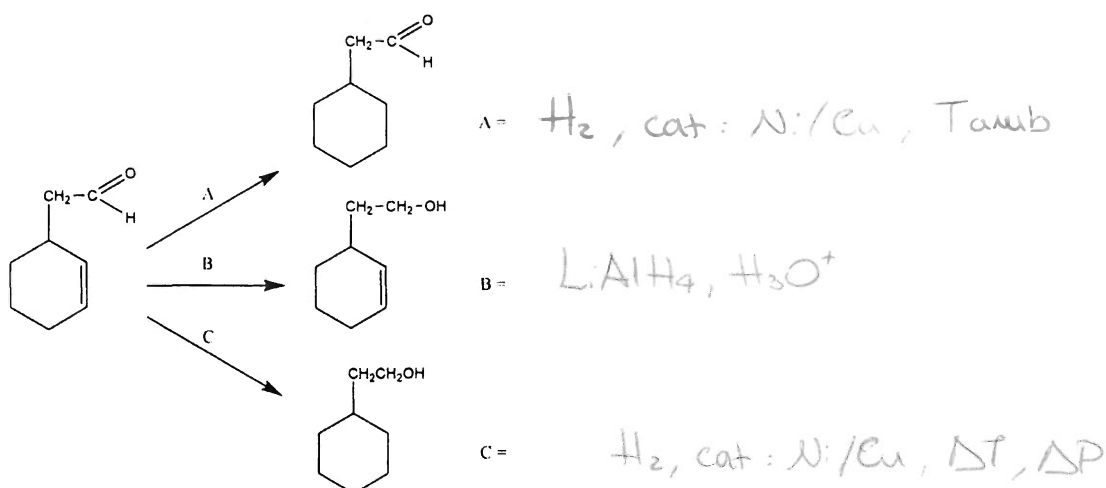
Cognome:..

Nome:.....

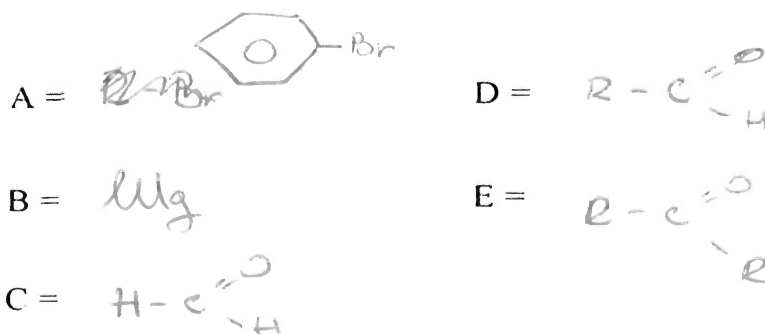
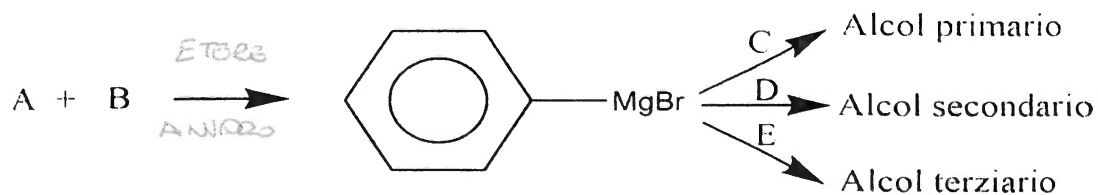
QUIZ

Quiz

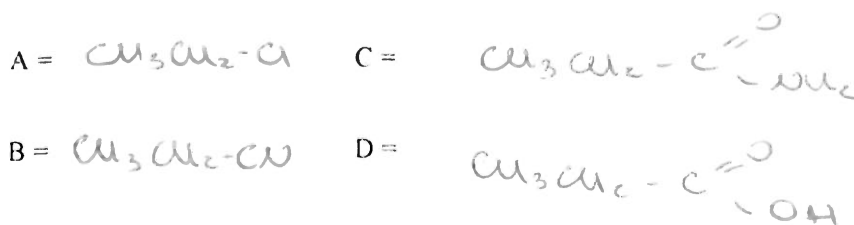
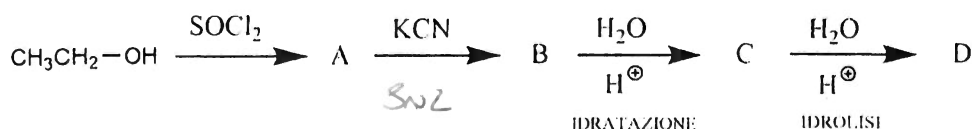
1. Si completi il seguente schema inserendo i reagenti opportuni:



2. Si sostituiscano le lettere con i reagenti opportuni:



3. Si sostituiscano alle lettere i prodotti opportuni:



4. Si spieghi perché molte reazioni di addizione nucleofila al carbonio carbonilico vengono condotte con catalisi acida.

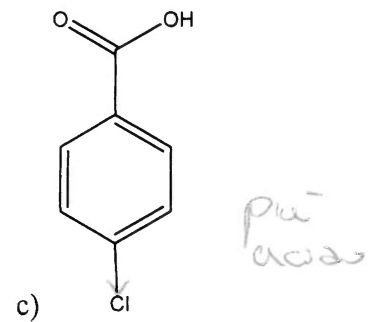
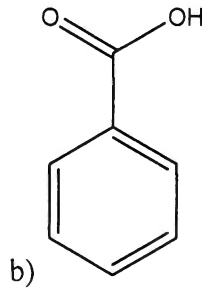
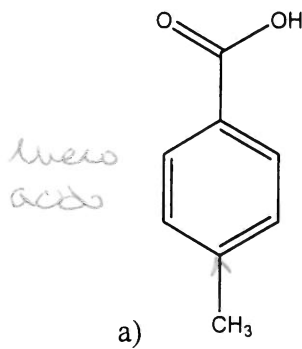


protonando, H^+ si lega all'ossigeno e, come si può vedere dalle formule di risonanza, si incrementa il carattere elettrofilo del carbonio carbonilico, aumentando la reattività del

5. Mettere in ordine di acidità crescente i seguenti composti motivando la risposta: a) Acido-p-metil-benzoico; b) Acido benzoico e c) Acido-p-cloro benzoico.

✓ A, B, C, Questo perché l'Acido p-metil-benzoico possiede un gruppo sostituito metilico che è un gruppo elettron-donatore, quindi destabilizza lo ione carbossilato spostando verso sinistra l'equilibrio e rendendo meno acido il composto, mentre l'Acido p-cloro benzoico possiede un cloro in para, cioè un sostituito che è gruppo elettron-attrattore, ovvero sottrae carica stabilizzando lo ione carbossilato e spostando l'equilibrio a destra, rendendo più acido il composto.

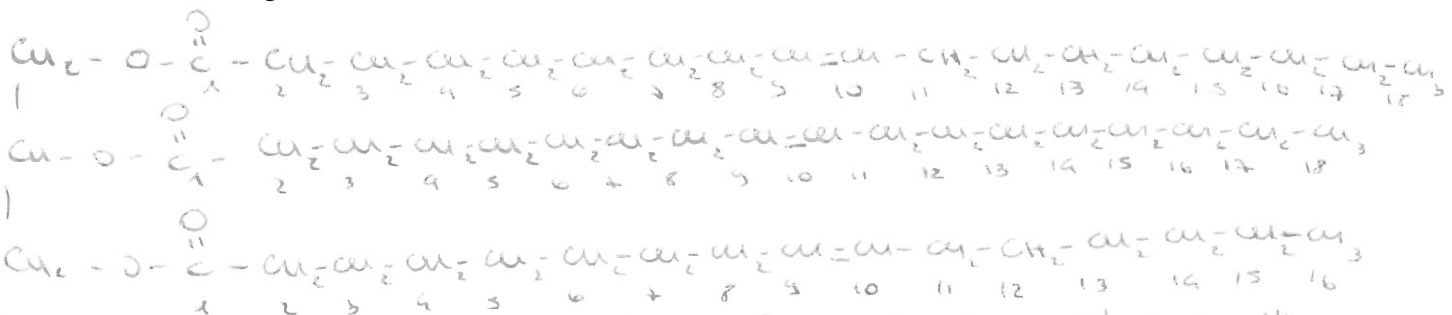
composto verso le addizioni nucleofile



L'Acido benzoico possiede acidita' intermedia

1

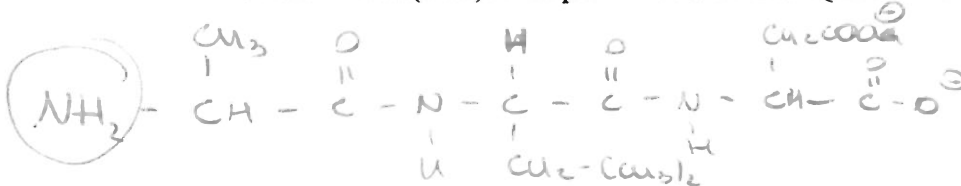
6. Scrivere la molecola di un grasso costituita a partire da due molecole di acido grasso 18:1cΔ⁹ e una di acido grasso 16:1cΔ⁹. In natura le catene di acido grasso hanno configurazione *cis* o *trans*?



Gli acidi grassi insaturi prediligono forme *cis* che riducono l'impaccamento delle catene, quindi le forze di Van der Waals, e ciò riduce PE

0.8

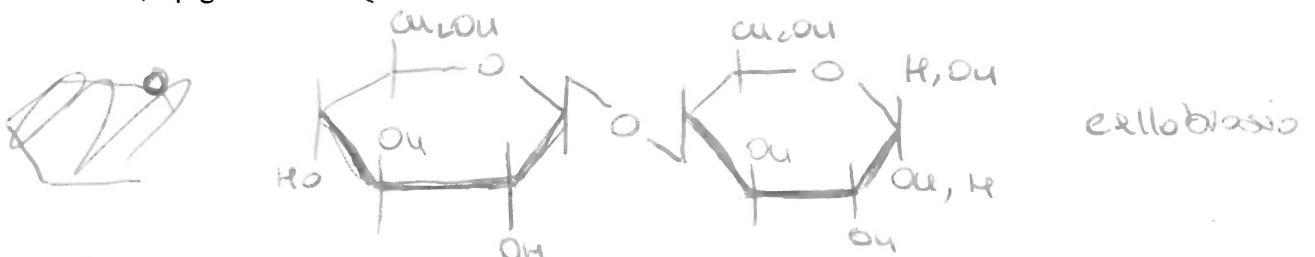
7. Scrivere la struttura del peptide H-Ala-Val-Asp-OH a pH = 7, sapendo che per Ala R = -CH₃, Val R = -CH₂(CH₃)₂ e Asp R = -CH₂COOH. Quanto vale la carica del peptide?



La carica del ~~peptide~~ peptide varrà -2 , questo perché; avendo il gruppo carbossilico $K_a = 10^{-4} \div 10^{-5}$, a pH = 7 risulta deprotonato

1

8. Scrivere la struttura che si ottiene da 2 molecole di glucosio unite mediante un legame 1,4-β glicosidico. Questo disaccaride è riducente?

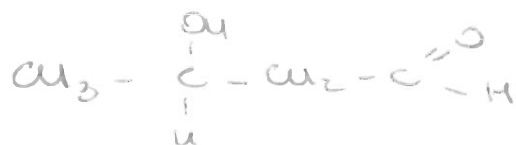


Il disaccaride risulta riducente e presenta il fenomeno della mutarotazione poiché, in acqua, il monosaccaride si destag ~~per~~ e in equilibrio con la sua forma aperta

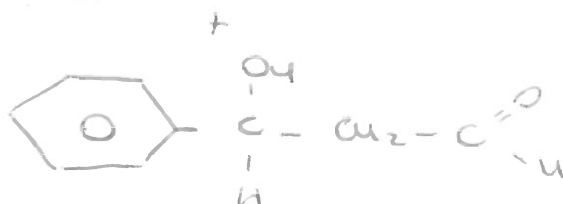
0.6

9. Quanti sono i possibili prodotti di reazione che si ottengono facendo reagire l'acetaldeide con la benzaldeide in ambiente basico? Scrivete la struttura.

condensazione aldolica, sono solo due perché



la benzaldeide non possiede carboni con idrogeni α



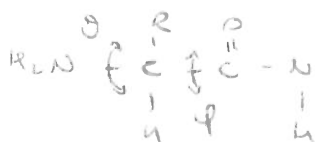
10. Si scriva il legame peptidico indicando le caratteristiche.



il legame peptidico è un legame ammidico, è stabilizzato per risonanza e,

per questo motivo, il carbonio del gruppo funzionale non può dare rotameri. L'atomo nitro basico, più debole rispetto alle ammine, mentre l'idrogeno che lega è debolmente ~~acido~~ acido. Il carbonio che lega la catena R può dare rotameri e, consentendo gli angoli θ e φ di poter considerare la struttura secondaria che assume la proteina.

DOMANDE APERTE



Domanda n.1

Gli alogenuri alchilici forniscono prodotti di sostituzione nucleofila e/o di eliminazione potenzialmente con 4 meccanismi differenti:

1. Si completi la seguente tabella

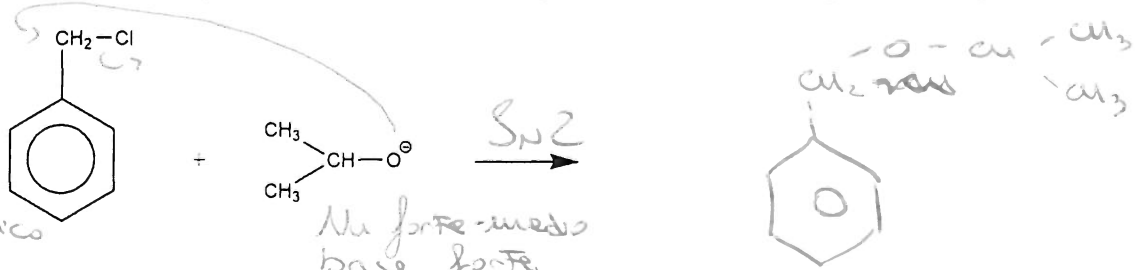
Meccanismo	Substrato preferito	Base/Nucleofilo preferito	Solvente richiesto	Temperatura
SN2	metilico / primario *	forte	polare aprotico	bassa
SN1/E1	terziario	(indifferente) debole	polare protico	SN1: bassa E1: alta
E2	terziario	forte	polare aprotico	alta

(in certe condizioni anche anche sui primari)

si usa debole per un discorso di competizione con SN2 ~~ma~~ ma teoricamente risulta indifferente poiché si passa per il carbocatione

* poco / non ingombrato stericamente

2. Indicare quale meccanismo avrà luogo nel caso indicato e quale sarà il prodotto.



Sub. bentrico
(piavane)
NO idrogen
in β
 $\Rightarrow$ NO E
(S_N)

Meccanismo S_N2

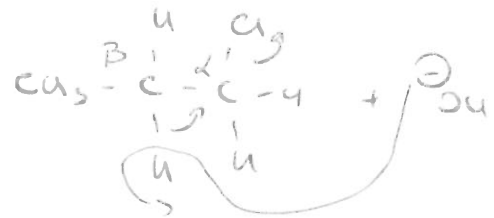
3. Si descriva, mediante formule, il meccanismo di reazione E2. Si indichino le principali caratteristiche e si discuta della stereochimica della reazione e della sua regioselettività.

E2, eliminazione bimolecolare mono stadio

Evidenze sperimentali:

Sub preferito: terziario
temperatura: alte
legge cinetica: del secondo ordine

base preferita: forte
solvente: polare aprotico



Meccanismo concentrato perché tutto avviene contemporaneamente e c'è una correlazione anti-complanare. Il substrato preferito è il terziario poiché porta alla formazione di un alcene più sostituito, cioè più stabile. Le temperature alte servono a dominare i prodotti di S_N ottenendo prevalentemente quelli di Eliminazione ~~ma~~ favoriscono la reazione perché passando da due reagenti a tre prodotti aumenta l'entropia ($\Delta S > 0$), e alte temperature enfatizzano il termine $-T\Delta S$ nel calcolo dell'energia libera di Gibbs, favorendo la spontaneità della reazione. La legge cinetica è del secondo ordine poiché dipende dalla concentrazione di entrambi i reagenti. La base deve essere forte poiché deve strappare l'idrogeno in β e per non diventare la sua forte si usano solventi polari aprotici che, di conseguenza, non formano legami a ponte idrogeno ~~tra~~ con essa.

Per le eliminazioni vale la regola di Zaitsev, cioè di forma pre-eteramente (prodotto principale) l'alchene più sostituito poiché è il più stabile e, per questo, la reazione risulta regio-selettiva. La reazione risulta anche stereoselettiva poiché a partire da un determinato stereoisomero configurazionale reagente otteniamo solo un determinato stereoisomero configurazionale (isomeria geometrica)

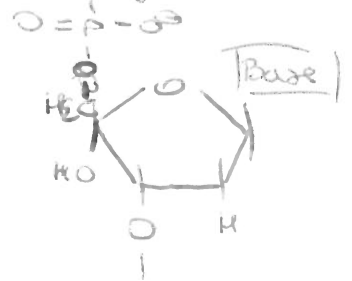
prodotto  ultima pagina

Domanda n.2

1. DNA: si descrivano le funzioni e proprietà. In particolare si descriva la struttura a doppia elica del DNA indicando le forze che la stabilizzano.

DNA, acido desossiribonucleico, è un acido nucleico che conserva l'informazione genetica. Ne è presente una copia in ogni cellula e serve a fornire le informazioni all'RNA e al ribosoma per la sintesi proteica.

La sua struttura primaria è rappresentata dalla sequenza di nucleotidi (zucchero + gruppo fosfato + base). Come zucchero possiede il 2-deossio-D-ribose mentre G come basi può avere: guanina (G), adenina (A), citosina (C) e timina (T).



La struttura secondaria è rappresentata da un doppio filamento antiparallelo. Ogni monomero è legato al successivo attraverso ponti fosfato-estere tra i carboni C5' e C3'.

Avvolta in una doppia elica. I due filamenti sono complementari e le possibili coppie sono G-C e A-T, questo per poter formare il massimo numero di legami a ponte idrogeno (G-C sono 3, A-T sono 2) e fare in modo che la lunghezza tra i due filamenti sia costante, $l = 1.08 \text{ nm}$. Tra le basi appaiate, la sequenza costituisce l'informazione genetica, oltre ai legami a ponte idrogeno sono presenti dei legami secondari detti interazioni d'impaccamento che stabilizzano la struttura. La doppia elica ha natura anfipatica, cioè la parte interna, dove sono le basi, è apolare, mentre esternamente è polare e sono zucchero e gruppo fosfato.

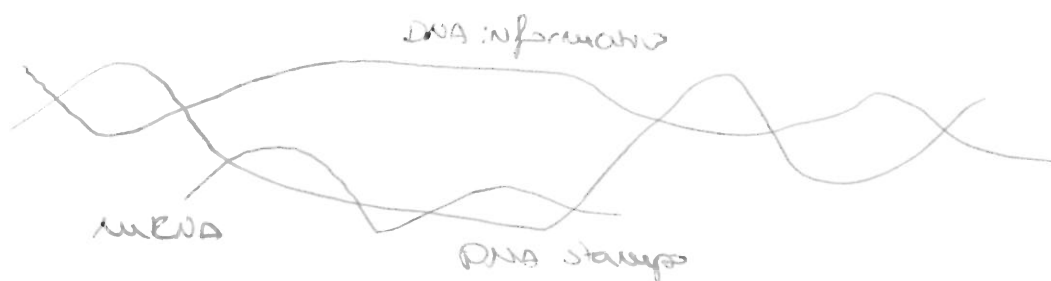
A pH fisiologico, il gruppo fosfato e^- carico negativamente e, senza alcuna interazione, tenderebbe a respingersi con i gruppi fosfato adiacenti, creando dei solchi, solco minore $d = 6\text{\AA}$ e solco maggiore $d = 22\text{\AA}$, da cui potrebbero entrare gli intercalanti, cioè agenti patogeni come cellule tumorali. Inoltre, queste repulsioni tenderebbero a cambiare disposizione di DNA, infatti questa ^{far} è l'idea su cui si basa uno dei possibili modi per denaturarlo. Per evitare tutto ciò, solitamente il DNA è "immerso" in una soluzione cationica, cioè con dei cationi che vanno a interagire con i gruppi fosfato stabilizzandoli, o legato con delle proteine con AA basici a formare le nucleoproteine, cioè la struttura terziaria.

Nel DNA è contenuto il genoma, cioè l'intera informazione genetica dell'individuo. Sappiamo che 3 basi, cioè una tripletta, codificano per 1 AA. In questo modo possiamo avere 64 combinazioni per ~~potremmo~~ codificare per tutti i 20 AA. Questo, in realtà, risulta un vantaggio poiché, durante la replicazione del DNA, potrebbero esserci degli errori e avere più triplette che codificano per lo stesso AA riduce il rischio che l'errore di duplicazione sia grave, cioè potrebbe succedere che la tripletta codifichi comunque per lo stesso AA.

La replicazione del DNA è detta semi-conservativa poiché un filamento è vecchio e l'altro è nuovo.

Il DNA può essere denaturato usando degli agenti caotropici, attraverso ΔT , dove T_m è la temperatura di fusione, cioè la temperatura alla quale 50% del DNA è denaturato e questa dipende dalla percentuale di coppie G-C e A-T (perché varia il numero di legami a ponte idrogeno), o togliendo le interazioni che stabilizzano i gruppi fosfato.

Il DNA viene aperto (i due filamenti) per la sintesi proteica, in particolare nella fase di trascrizione.



↳ Da un filamento di DNA, DNA stampo, grazie a degli enzimi viene costruito il filamento di mRNA che risulta suo complementare e, per questo motivo, in realtà porta l'informazione del filamento di DNA complementare, cioè il DNA stampo. La parte di DNA che contiene le informazioni per la sintesi di una determinata proteina è detta gene.

↳ Continuazione domanda aperta 1 su E2
es. (Regola di Zaitsev)

