

Associazione Studenti e Prof di Medicina Uniti Per

11 Ottobre 2025

Giornate Tematiche

PER MEDICINA E PROFESSIONI SANITARIE



Studenti e Prof Uniti Per



@studentieprofunitiper



info@studentieprofunitiper.it

In collaborazione con Servizio Tutor della Scuola di Medicina

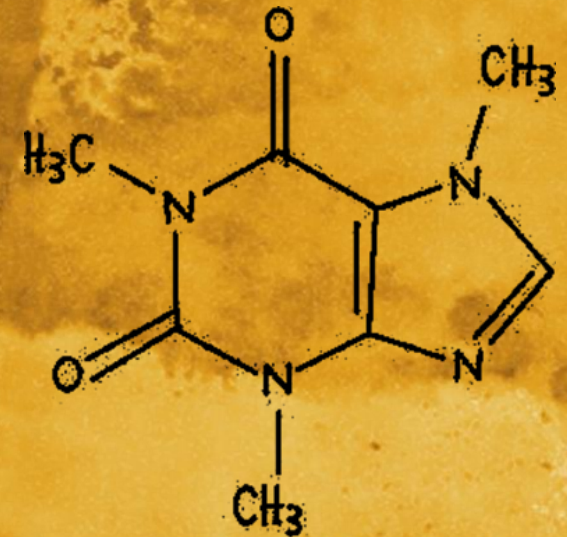
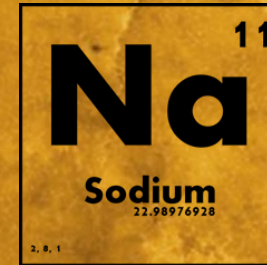


Associazione Studenti e Professori di Medicina Uniti Per

CHIMICA

GIORNATE TEMATICHE PER MEDICINA E PROFESSIONI
SANITARIE

In collaborazione con Servizio Tutor della Scuola di Medicina



1. Il carbonio può formare quattro legami covalenti. Quale delle seguenti affermazioni spiega meglio perché il carbonio è così versatile nella formazione di composti organici?

- A) Il carbonio è il più elettronegativo degli elementi.
- B) Il carbonio ha una configurazione elettronica stabile.
- C) Il carbonio può formare legami ionici e metallici.
- D) Il carbonio può formare legami semplici, doppi e tripli con altri atomi di carbonio.
- E) Nessuna delle precedenti



Il carbonio ha **quattro elettroni nel livello di valenza** e può formare fino a **quattro legami covalenti**.

Questa capacità permette al carbonio di legarsi ad altri atomi di carbonio formando **catene lineari, ramificate o cicliche**, con **legami semplici (σ), doppi ($\sigma + \pi$) e tripli ($\sigma + 2\pi$)**. Questa versatilità è la base della chimica organica e spiega l'enorme varietà di composti del carbonio.

Le risposte A, B e C non sono corrette perché o false o non spiegano la reattività e la varietà delle strutture carboniose.

Risposta corretta: D



1. Il carbonio può formare quattro legami covalenti. Quale delle seguenti affermazioni spiega meglio perché il carbonio è così versatile nella formazione di composti organici?

- A) Il carbonio è il più elettronegativo degli elementi.
- B) Il carbonio ha una configurazione elettronica stabile.
- C) Il carbonio può formare legami ionici e metallici.
- D) Il carbonio può formare legami semplici, doppi e tripli con altri atomi di carbonio.
- E) Nessuna delle precedenti



2. Quale delle seguenti molecole presenta un atomo di carbonio con geometria lineare?

- A) Metano (CH_4)
- B) Etilene ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$)
- C) Acetilene ($\text{CH}\equiv\text{CH}$)
- D) Benzene (C_6H_6)
- E) Cloroetano ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$)



Nel caso dell'**acetilene**, ciascun atomo di carbonio forma due legami π e un legame σ . Per poter disporre i legami nel modo più stabile possibile, il carbonio utilizza un'ibridazione sp , che comporta l'uso di un orbitale s e uno p per formare due orbitali ibridi orientati a 180° . La geometria risultante è quindi lineare, e questa disposizione consente la formazione del triplo legame caratteristico degli alchini, in cui due legami π sono disposti perpendicolarmente tra loro.

Le altre molecole non sono lineari perché i loro carboni utilizzano ibridazioni diverse: nel metano e nel cloroetano il carbonio è ibridato sp^3 , con una disposizione tetraedrica a circa $109,5^\circ$; nell'etilene e nel benzene, invece, il carbonio è sp^2 , con geometria planare a 120° . Nessuna di queste, dunque, possiede la disposizione lineare tipica dell'ibridazione sp .

Risposta corretta: C



2. Quale delle seguenti molecole presenta un atomo di carbonio con geometria lineare?

- A) Metano (CH_4)
- B) Etilene ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$)
- C) Acetilene ($\text{CH}\equiv\text{CH}$)
- D) Benzene (C_6H_6)
- E) Cloroetano ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$)



3. Quale delle seguenti affermazioni descrive correttamente l'ibridazione del carbonio nel metano (CH_4)?

- A) Il carbonio è ibridato sp e forma due legami π .
- B) Il carbonio è ibridato sp^2 e forma tre legami σ e un legame π .
- C) Il carbonio è ibridato sp^3 e forma quattro legami σ orientati ai vertici di un tetraedro.
- D) Il carbonio è ibridato sp^3 ma forma due legami σ e due legami π .
- E) Nessuna delle precedenti



Il carbonio è **ibridato sp^3** e forma quattro legami σ orientati ai vertici di un tetraedro.

Risposta corretta: C



3. Quale delle seguenti affermazioni descrive correttamente l'ibridazione del carbonio nel metano (CH_4)?

- A) Il carbonio è ibridato sp e forma due legami π .
- B) Il carbonio è ibridato sp^2 e forma tre legami σ e un legame π .
- C) Il carbonio è ibridato sp^3 e forma quattro legami σ orientati ai vertici di un tetraedro.
- D) Il carbonio è ibridato sp^3 ma forma due legami σ e due legami π .
- E) Nessuna delle precedenti

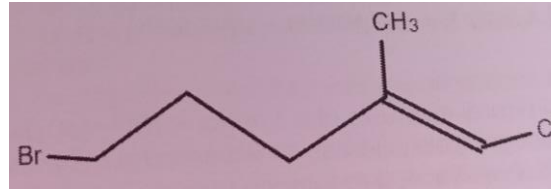


4. In chimica organica, per descrivere la forma di una molecola, si utilizza spesso la forma condensata, che permette di scrivere velocemente e su un'unica riga gli elementi che compongono una molecola. Che nome ha la molecola $\text{CH}_2\text{Br}(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{CHCl}$?

- A) 1-bromo-5-cloro-4-metil-1-pentene
- B) 5-cloro-1-bromo-2-metil-1-pentene
- C) 5-bromo-1-cloro-2-metil-1-pentano
- D) 5-bromo-1-cloro-2,3-dimetil-1-pentano
- E) 5-bromo-1-cloro-2-metil-1-pentene



È utile **disegnare la struttura** per dedurre il nome: il primo atomo di C è legato, oltre che al resto della struttura, a un atomo di bromo; i successivi, indicati come $(CH_2)_2$, sono la ripetizione di due CH_2 ; il quarto è legato a un gruppo metilico e il quinto a un atomo di cloro.



Per valutare la **presenza di eventuali legami multipli**, è necessario contare il numero di atomi a cui ogni C è legato: si scopre come gli ultimi due atomi di C siano legati solamente a 3 atomi ciascuno, dunque è presente un doppio legame tra essi.

Per **nominare la molecola**, va individuato il verso in cui leggerla in base alla posizione del doppio legame: si trova tra il quarto e quinto carbonio, a destra, quindi la molecola va letta da destra verso sinistra. La catena principale è formata da 5 atomi di C, pertanto, essendo presente un doppio legame, si tratta di un pentene con il legame in posizione 1. Si elencano poi i gruppi legati alla catena in ordine alfabetico (bromo-, cloro-, metil-) in base alla posizione nell'ordine di lettura.

La molecola è chiamata 5-bromo-1-cloro-2-metil-1-pentene.

Risposta corretta: E



4. In chimica organica, per descrivere la forma di una molecola, si utilizza spesso la forma condensata, che permette di scrivere velocemente e su un'unica riga gli elementi che compongono una molecola. Che nome ha la molecola $\text{CH}_2\text{Br}(\text{CH}_2)_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{CHCl}$?

- A) 1-bromo-5-cloro-4-metil-1-pentene
- B) 5-cloro-1-bromo-2-metil-1-pentene
- C) 5-bromo-1-cloro-2-metil-1-pentano
- D) 5-bromo-1-cloro-2,3-dimetil-1-pentano
- E) 5-bromo-1-cloro-2-metil-1-pentene



5. Durante una reazione di sostituzione nucleofila S_N1 di un alogenuro alchilico, quale fattore aumenta la velocità di reazione?

- A) L'aumento della concentrazione del nucleofilo
- B) L'aumento della stabilità del carbocatione intermedio
- C) L'uso di un solvente aprotico polare
- D) La presenza di un nucleofilo forte
- E) La diminuzione della temperatura



Nel meccanismo S_N1 , la **velocità** dipende solo dalla formazione del carbocatione intermedio (fase lenta). Una maggiore stabilità del carbocatione (tipicamente nei composti terziari) accelera la reazione.

Gli altri fattori influenzano invece le reazioni S_N2 o rallentano il processo.

Risposta corretta: B



5. Durante una reazione di sostituzione nucleofila S_N1 di un alogenuro alchilico, quale fattore aumenta la velocità di reazione?

- A) L'aumento della concentrazione del nucleofilo
- B) L'aumento della stabilità del carbocatione intermedio
- C) L'uso di un solvente aprotico polare
- D) La presenza di un nucleofilo forte
- E) La diminuzione della temperatura



6. Quale delle seguenti classifiche dispone correttamente i cicloalcani in ordine di tensione dell'anello?

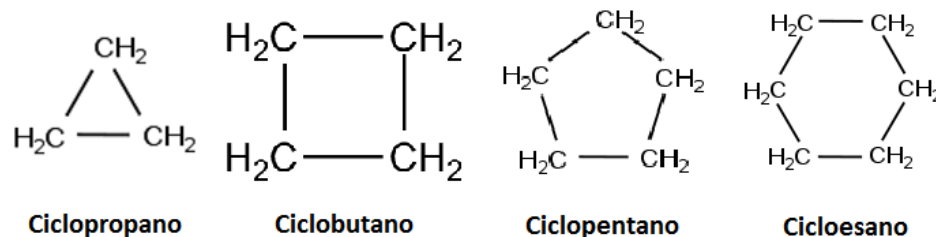
- A) Cicloesano <ciclopentano <ciclobutano <ciclopropano
- B) Ciclopropano <ciclobutano <cicloesano <cicloheptano
- C) Ciclopentano <ciclobutano <ciclopentano <ciclopropano
- D) Ciclopropano <ciclopentano <ciclobutano <cicloesano
- E) Ciclopentano <ciclopropano <ciclobutano <cicloesano



La tensione dell'anello nei cicloalcani dipende da diversi fattori strutturali e deriva dalla combinazione di tre tipi principali di tensione: la **tensione angolare** (deviazione degli angoli di legame rispetto all'angolo ideale di $109,5^\circ$ tipico dell'ibridazione sp^3 del carbonio), **torsionale** (dovuta alla repulsione tra elettroni dei legami C-H su atomi di carbonio adiacenti quando si trovano in posizione eclissata) e **sferica** (quando atomi o gruppi all'interno dell'anello si trovano troppo vicini tra loro).

Analizzando la **tensione dell'anello** nei cicloalcani:

- **Cicloesano**: praticamente senza tensione (angoli quasi ideali a $109,5^\circ$, conformazione a sedia).
- **Ciclopentano**: leggera tensione (angoli di circa 108° , quasi ideali).
- **Ciclobutano**: più teso, angoli di circa 90° .
- **Ciclopropano**: altamente teso, angoli di 60° (forte tensione angolare e torsionale).



Risposta corretta: A



6. Quale delle seguenti classifiche dispone correttamente i cicloalcani in ordine di tensione dell'anello?

- A) Cicloesano <ciclopentano <ciclobutano <ciclopropano
- B) Ciclopropano <ciclobutano <cicloesano <cicloheptano
- C) Ciclopentano <ciclobutano <ciclopentano <ciclopropano
- D) Ciclopropano <ciclopentano <ciclobutano <cicloesano
- E) Ciclopentano <ciclopropano <ciclobutano <cicloesano



7. Quale dei seguenti composti appartiene alla classe delle chetoni?

- A) Etanale
- B) Propanone
- C) Metanolo
- D) Etanoico
- E) Etere etilico



Il **propanone** ($\text{CH}_3\text{--CO--CH}_3$) è un chetone, caratterizzato da un gruppo carbonilico legato a due atomi di carbonio. **Etanale** è un'aldeide, mentre **gli altri composti** appartengono a classi diverse.

Risposta corretta: B



7. Quale dei seguenti composti appartiene alla classe delle chetoni?

- A) Etanale
- B) Propanone
- C) Metanolo
- D) Etanoico
- E) Etere etilico



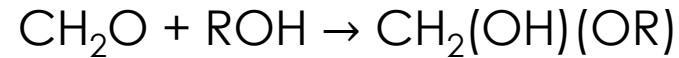
8. Quale tra i seguenti composti può formare un emiacetale in presenza di un alcol?

- A) Un acido carbossilico
- B) Un'aldeide
- C) Un chetone
- D) Un estere
- E) Un ammido



Un **emiacetale** si forma per **addizione nucleofila di un alcol a un gruppo carbonilico di un'aldeide**, generando un atomo di carbonio legato contemporaneamente a un gruppo -OH e un gruppo OR.
I chetoni possono formare analogamente **emichetali**, mentre acidi carbossili, esteri e ammidi non reagiscono in questo modo.

Esempio:



Risposta corretta: B



8. Quale tra i seguenti composti può formare un emiacetale in presenza di un alcol?

- A) Un acido carbossilico
- B) Un'aldeide
- C) Un chetone
- D) Un estere
- E) Un ammido



9. Quale tra le seguenti reazioni è tipica degli alcani?

- A) Addizione elettrofila
- B) Sostituzione radicalica
- C) Addizione nucleofila
- D) Sostituzione elettrofila aromatica
- E) Reazione di condensazione



La sostituzione radicalica è una reazione tipica degli alcani — cioè degli idrocarburi saturi — in cui un atomo di idrogeno viene sostituito da un altro atomo o gruppo, tramite un meccanismo che coinvolge radicali liberi (specie chimiche con un elettrone spaiato).

Negli alcani, che sono molecole molto stabili, non è facile rompere i legami C-H. Tuttavia, in presenza di luce ultravioletta (UV) o calore, è possibile far reagire un alogeno (come Cl_2 o Br_2) con un alcano (come CH_4), portando alla formazione di alogenocalcani.

Risposta corretta: B



9. Quale tra le seguenti reazioni è tipica degli alcani?

- A) Addizione elettrofila
- B) Sostituzione radicalica
- C) Addizione nucleofila
- D) Sostituzione elettrofila aromatica
- E) Reazione di condensazione



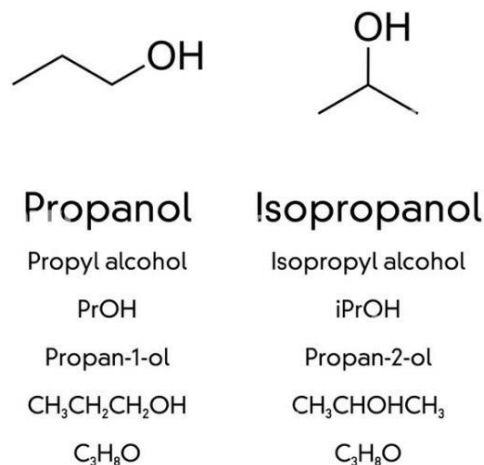
10. Alcol n-propilico e alcol isopropilico sono:

- A) Isomeri di posizione
- B) Isomeri ottici
- C) Enantiomeri
- D) Isomeri cis-trans
- E) Non sono isomeri



L'alcol n-propilico e l'alcol isopropilico sono isomeri di posizione, in quanto hanno la stessa formula bruta ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$), ma differiscono tra loro poiché i loro atomi di carbonio sono legati alla catena in modo differente.

N.B. L'alcol isopropilico è il 2-propanolo, mentre l'alcol n-propilico è l'1-propanolo (nomenclatura diversa dalla IUPAC)



Risposta corretta: A



10. Alcol n-propilico e alcol isopropilico sono:

- A) Isomeri di posizione
- B) Isomeri ottici
- C) Enantiomeri
- D) Isomeri cis-trans
- E) Non sono isomeri



11. Quanti stereoisomeri esistono nella molecola 3-ammina-2-butanolo?

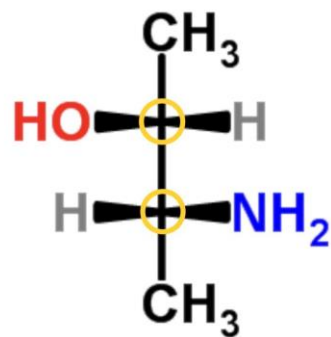
- A) 2
- B) 4
- C) 3
- D) Non ne ha
- E) Ha solo isomeri configurazionali



Con il termine stereoisomeri si intendono particolari isomeri che hanno la stessa connettività, ma differiscono per la loro disposizione spaziale.

Prima di tutto è importante disegnare la molecola in modo da individuare la presenza di centri stereogenici, questi si individuano poiché il carbonio è ibridato sp^3 e lega quattro atomi o gruppi chimici diversi.

Conoscendo il numero di stereocentri si può calcolare il numero di stereoisomeri tramite la formula 2^n , dove n indica il numero di centri stereogenici. Poiché la molecola 3-ammina-2-butanolo ne presenta due, si ha che $2^2 = 4$ isomeri strutturali.



Risposta corretta: B

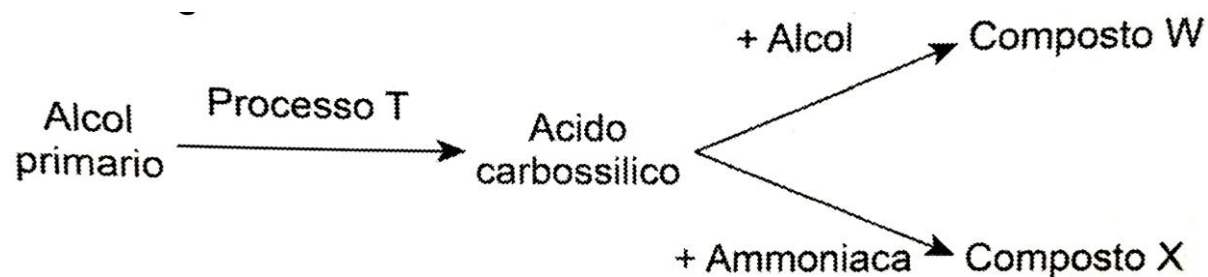


11. Quanti stereoisomeri esistono nella molecola 3-ammina-2-butanolo?

- A) 2
- B) 4
- C) 3
- D) Non ne ha
- E) Ha solo isomeri configurazionali



12. Lo schema di reazione mostra alcune conversioni di molecole organiche. Qual è la combinazione corretta del processo e i composti corretti che si ottengono?

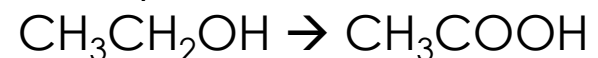


- A) Processo T: ossidazione; composto W: estere; composto X: nitrile
- B) Processo T: riduzione; composto W: chetone; composto X: ammide
- C) Processo T: riduzione; composto W: chetone; composto X: nitrile
- D) Processo T: ossidazione; composto W: estere; composto X: ammide
- E) Processo T: riduzione; composto W: estere; composto X: ammide



Un **alcol primario** può essere convertito in un **acido carbossilico** tramite **ossidazione**. Durante questo processo, l'alcol viene inizialmente ossidato ad aldeide e successivamente ad acido carbossilico.

Esempio:



(**Processo T = ossidazione**)

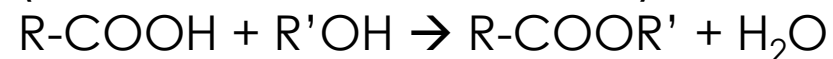
L'acido carbossilico può quindi reagire con diversi reagenti:

Con ammoniaca (NH_3): si forma un'ammide, con eliminazione di acqua.



(**Composto X = ammide**)

Con un alcol: si forma un estere, anch'esso con eliminazione di acqua (reazione di esterificazione).

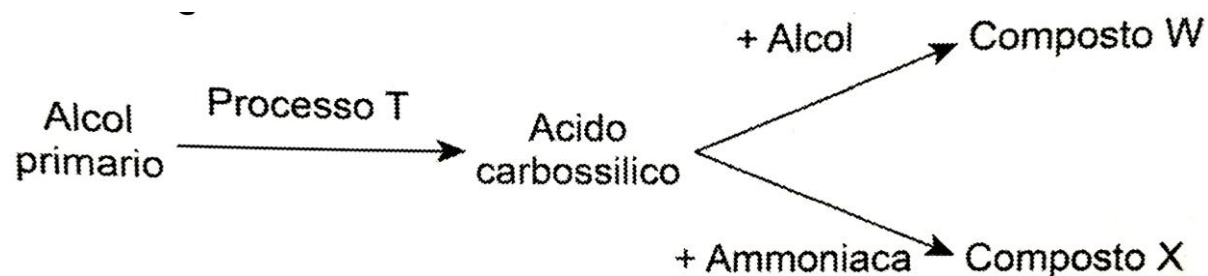


(**Composto W = estere**)

Risposta corretta: D



12. Lo schema di reazione mostra alcune conversioni di molecole organiche. Qual è la combinazione corretta del processo e i composti corretti che si ottengono?



- A) Processo T: ossidazione; composto W: estere; composto X: nitrile
- B) Processo T: riduzione; composto W: chetone; composto X: ammide
- C) Processo T: riduzione; composto W: chetone; composto X: nitrile
- D) Processo T: ossidazione; composto W: estere; composto X: ammide
- E) Processo T: riduzione; composto W: estere; composto X: ammide



13. L'angolo della luce piano-polarizzata varia quando la molecola:

- A) Non possiede centri stereogenici
- B) Ha come configurazione dei centri stereogenici S
- C) Ha come configurazione dei centri stereogenici R
- D) Possiede almeno un centro stereogenico
- E) È un amminoacido



Si definisce “centro stereogenico” un atomo di carbonio legato a quattro gruppi diversi. Due enantiomeri hanno le stesse proprietà chimiche e fisiche, ma diversa deviazione della luce polarizzata. Gli stereoisomeri non enantiomeri sono detti diastereoisomeri e hanno proprietà chimico-fisiche differenti. Una molecola con più centri stereogenici può non essere chirale. Se è chirale può avere fino a 2^n stereoisomeri, con n = numero di centri stereogenici. La molecola fa variare di un angolo $\pm X$ gradi il piano della luce piano-polarizzata solo se possiede almeno un centro stereogenico. Questa proprietà è l'unica che ci permette di differenziare visivamente due enantiomeri.

Per comprendere le risposte B e C va tenuto a mente che la rotazione del piano della luce polarizzata dipende dalla chiralità reale della molecola, non dal fatto che un centro sia R o S in assoluto.

Risposta corretta: D



13. L'angolo della luce piano-polarizzata varia quando la molecola:

- A) Non possiede centri stereogenici
- B) Ha come configurazione dei centri stereogenici S
- C) Ha come configurazione dei centri stereogenici R
- D) Possiede almeno un centro stereogenico
- E) È un amminoacido



14. In quale dei seguenti gruppi è presente l'ossidrile ?

- A) Negli alcoli
- B) Nelle ammine
- C) Nei chetoni
- D) Nelle ammidi
- E) Negli idrocarburi



Il **gruppo ossidrilico ($-OH$)** è formato da un **atomo di ossigeno legato a un atomo di idrogeno** tramite un legame covalente. Questo gruppo è **caratteristico degli alcoli** e dei **fenoli**, ed è ciò che conferisce loro molte proprietà specifiche, come la **polarità** e la capacità di formare **legami a idrogeno**.

Risposta corretta A



14. In quale dei seguenti gruppi è presente l'ossidrile ?

- A) Negli alcoli
- B) Nelle ammine
- C) Nei chetoni
- D) Nelle ammidi
- E) Negli idrocarburi



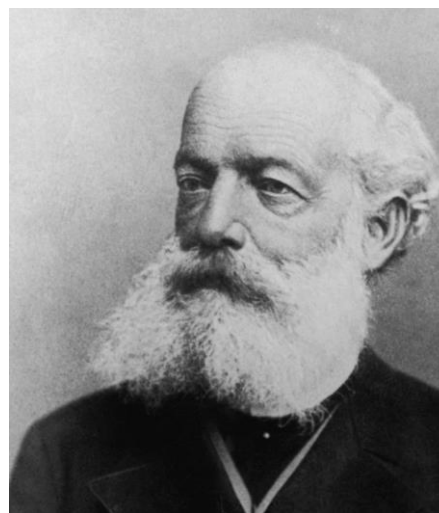
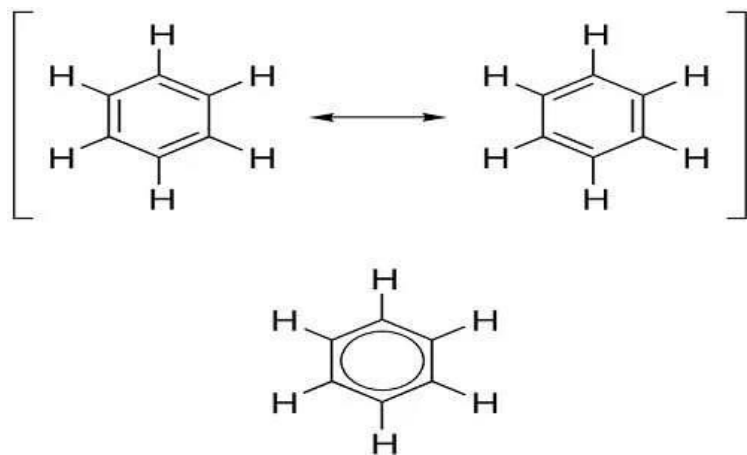
15. Per determinare se un composto sia un benzene ci avvaliamo

- A) Degli enunciati di Pauli
- B) Delle regole di Huckel
- C) Dei principi di Kekulé
- D) Dell'ibridazione sp^1
- E) Della regola di Hund



La regola, ipotizzata dal chimico tedesco **Erich Hückel**, nasce da uno studio dei composti aromatici che nonostante la grande carica elettronica sono inspiegabilmente **stabili**. Il chimico ipotizzò ciò fosse dovuto al tipo di configurazione elettronica degli orbitali π tra i doppi legami tra i carboni.

In particolare osservò che la condizione di aromaticità sempre soddisfatta in tutti i composti era il quantitativo di elettroni pari sempre ad un numero totale di **$4n+2$ negli orbitali π**



I carboni presenti nel benzene hanno tutti ibridazione sp^3 (risposta D sbagliata)

La regola di Hund afferma che gli elettroni si dispongano ad occupare il massimo numero di orbitali in un sottolivello (risposta E errata)

Kekulé definì la struttura del benzene ma non decretò i principi di aromaticità dei composti (risposta C sbagliata)

Il principio di Pauli afferma che due elettroni con stesso spin non possano occupare simultaneamente lo stesso stato quantico (risposta A sbagliata)

Risposta corretta: B



15. Per determinare se un composto sia un benzene ci avvaliamo

- A) Degli enunciati di Pauli
- B) Delle regole di Huckel
- C) Dei principi di Kekulé
- D) Dell'ibridazione sp^1
- E) Della regola di Hund



16. Che tipo di ibridazione presentano gli atomi di carbonio nelle ammine secondarie?



Gli atomi di carbonio nelle ammine secondarie presentano un'ibridazione **sp³**, poiché sono legati da **legami singoli a un altro atomo di carbonio e all'azoto**. Questa ibridazione sp³ indica la formazione di quattro orbitali ibridi equivalenti che si dispongono in una geometria tetraedrica, tipica dei composti con solo legami semplici.

Gli orbitali sp³ derivano dalla combinazione di un orbitale "s" e tre orbitali "p" dell'atomo di carbonio. Questi quattro orbitali ibridi sono diretti verso i vertici di un tetraedro, con un angolo di circa 109,5° tra di loro. Ogni orbitale ibrido sp³ è in grado di formare un legame covalente σ (sigma) con un altro atomo.

Nella molecola di un'ammina secondaria l'atomo di carbonio è legato a un gruppo alchilico o arilico tramite un legame σ . Un altro legame σ è formato con l'azoto della funzione amminica. Il carbonio è inoltre legato ad altri atomi, tipicamente idrogeno, per completare i quattro legami.

Poiché non sono presenti doppi o tripli legami carbonio-carbonio o carbonio-azoto, l'ibridazione dell'atomo di carbonio sarà sempre sp³.



16. Che tipo di ibridazione presentano gli atomi di carbonio nelle ammine secondarie? **sp³**



17. Qual è il prodotto principale della reazione tra un acido carbossilico e un alcol in presenza di un catalizzatore acido?



La reazione tra un acido carbossilico e un alcol in ambiente acido è la esterificazione di Fischer, un classico esempio di sostituzione nucleofila acilica. In questa reazione, l'ossigeno dell'alcol attacca il carbonio del gruppo carbonilico dell'acido, formando un **estere** e liberando una molecola d'acqua. Gli esteri così ottenuti sono composti caratterizzati dal gruppo funzionale -COO- e presentano spesso odori gradevoli, tipici di molti aromi e profumi naturali.

Risposta corretta: Estere



17. Qual è il prodotto principale della reazione tra un acido carbossilico e un alcol in presenza di un catalizzatore acido? **ESTERE**



18. Quando un legame C-Br si rompe formando Br^- e un carbonio con carica positiva, che tipo di rottura del legame avviene?



Breve ripasso sulle tipologie di rottura:

- Omiotica: gli elettroni si dividono equamente; si formano due radicali.
- Eterolitica: entrambi gli elettroni vanno su uno dei due atomi; si formano uno ione positivo e uno negativo.

Spiegazione Quiz:

Nel caso del C-Br, entrambi gli elettroni vengono trattenuti dal bromo, formando un anione Br⁻, mentre il carbonio rimane con una carica positiva (carbocatione). Questo tipo di rottura è tipica quando c'è una differenza significativa di elettronegatività tra gli atomi: l'atomo più elettronegativo trattiene gli elettroni del legame.

Risposta corretta: Eterolitica



18. Quando un legame C-Br si rompe formando Br^- e un carbonio con carica positiva, che tipo di rottura del legame avviene? **ETEROLITICA**



19. Quale intermedio reattivo si forma durante la sostituzione nucleofila unimolecolare (SN1) di un alogenuro alchilico?



Il meccanismo SN1 (sostituzione nucleofila unimolecolare) avviene in due stadi: inizialmente si rompe il legame C-X, formando un carbocatione intermedio, quindi il nucleofilo attacca il carbocatione generando il prodotto finale.

Il carbocatione, trigonale planare ed elettrofilico, è stabilizzato dall'effetto induttivo e dall'iperconiugazione dei gruppi alchilici circostanti, con stabilità decrescente: terziario > secondario > primario > metilico; la sua formazione è lo stadio determinante la velocità della reazione.

La SN1 avviene preferenzialmente in solventi polari protici e, se il carbonio è chirale, porta a racemizzazione, poiché il nucleofilo può attaccare da entrambi i lati del piano del carbocatione.

Risposta corretta: Carbocatione.



19. Quale intermedio reattivo si forma durante la sostituzione nucleofila unimolecolare (S_N1) di un alogenuro alchilico? **CARBOCATIONE**



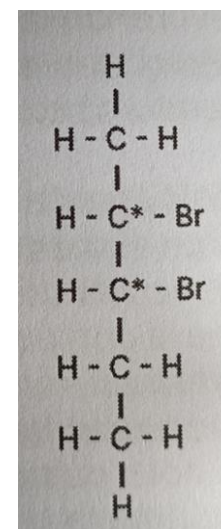
20. Quanti atomi di carbonio chirali ha la molecola $\text{CH}_3\text{-CHBr-CHBr-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$?



Un atomo di carbonio è definito chirale quando è asimmetrico, ovvero quando è legato a quattro diversi sostituenti. Nella formula di struttura della molecola si nota come il secondo e il terzo atomo di C siano centri chirali (indicati con un asterisco).

Il secondo C ha legati a sé i sostituenti CH_3 , H, Br e $\text{CHBr-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$. Il terzo C ha legati $\text{CH}_3\text{-CHBr}$, Br, H e $\text{CH}_2\text{-CH}_3$.

In entrambi i casi i 4 sostituenti sono diversi tra loro e ciò permette di avere due stereoisomeri per centro chirale, dunque la molecola avrà un totale di 4 stereoisomeri differenti.



Risposta corretta: 2



20. Quanti atomi di carbonio chirali ha la molecola $\text{CH}_3\text{-CHBr-CHBr-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$? **2**



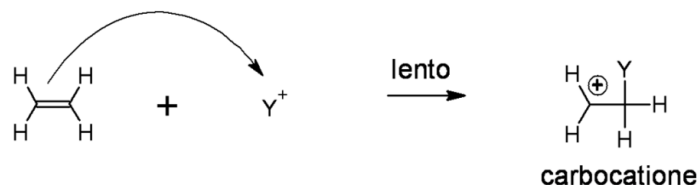
21. Il pentene reagisce con l'idrogeno, con l'acqua ossigenata e con lo iodio; si tratta, in tutti e tre i casi, di reazioni di addizione _____



Il pentene è un alchene, caratterizzato da un doppio legame C=C. Le reazioni tipiche degli alcheni sono le reazioni di addizione, dove i reagenti si aggiungono al doppio legame, rompendolo e formando nuovi legami singoli. L'idrogenazione (reazione con H₂), l'epossidazione (reazione con H₂O₂) e l'alogenazione (reazione con I₂) sono tutte reazioni di addizione.

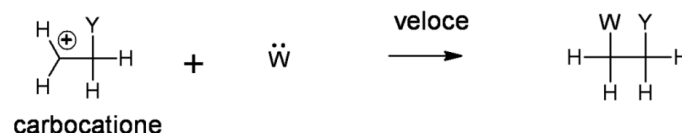
In particolare, queste reazioni sono **addizioni elettrofile**, perché:

Fase 1 – Attacco dell'elettrofilo



Il doppio legame C=C è ricco di elettroni (è una zona nucleofila). Quando arriva una specie elettrofila, gli elettroni π del doppio legame attaccano l'elettrofilo. Si forma un carbocatione intermedio.

Fase 2 – Attacco del nucleofilo



Il carbocatione intermedio (positivo) è instabile, quindi viene attaccato da una specie nucleofila (ricca di elettroni). Si forma così il prodotto di addizione, in cui il doppio legame si è rotto e i nuovi atomi si sono legati ai due carboni.

Risposta corretta: elettrofila



21. Il pentene reagisce con l'idrogeno, con l'acqua ossigenata e con lo iodio; si tratta, in tutti e tre i casi, di reazioni di addizione **ELETTROFILA**



22. La reazione tipica del benzene con un elettrofilo è la sostituzione?



Il **benzene** è un composto aromatico caratterizzato da un **sistema di elettroni π delocalizzati** sull'anello esagonale. Questa delocalizzazione conferisce stabilità extra (energia di risonanza) che il benzene tende a mantenere.

Per questo motivo, il benzene **non** subisce reazioni di addizione elettrofila come gli alcheni, perché tali reazioni romperebbero l'aromaticità e farebbero perdere stabilità all'anello.

Invece, il meccanismo tipico è la **sostituzione elettrofila aromatica (SEAr)**:

- l'elettrofilo attacca l'anello aromatico formando un intermedio carbocationico (ione arenio);
- successivamente, la perdita di un protone ripristina il sistema aromatico.

Risposta corretta: Aromatica



22. La reazione tipica del benzene con un elettrofilo è la sostituzione?
AROMATICA

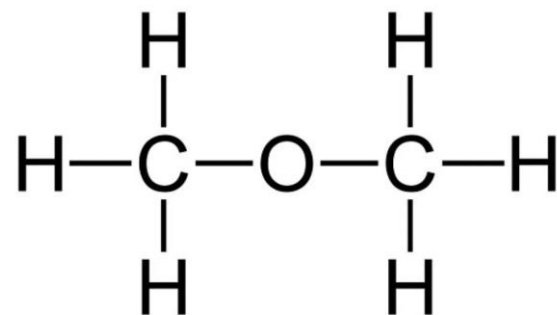


23. Che tipo di ibridazione presentano gli atomi di C nell'etere dimetilico?



Come si può notare dall'immagine, nell'etere dimetilico ciascun atomo di carbonio è unito tramite un legame sigma semplice all'ossigeno e a tre atomi di idrogeno. Di conseguenza contiamo 4 domini (ovvero 4 legami semplici), questo corrisponde all'ibridazione sp^3 . Un dominio corrisponde ad un tipo di legame: il legame semplice, il legame doppio, il legame triplo e il doppietto elettronico vengono considerati ciascuno un dominio. Ricordiamo le seguenti regole:

- 4 domini (4 legami semplici) = sp^3
- 3 domini (2 legami semplici e un legame doppio) = sp^2
- 2 domini (2 legami doppi o un legame triplo e un legame semplice) = sp



Risposta corretta: sp^3



23. Che tipo di ibridazione presentano gli atomi di C nell'etere dimetilico? **sp³**



24. Qual è il tipo di ibridazione del carbonio negli atomi coinvolti in un legame doppio, come negli alcheni?



Negli **alcheni**, il carbonio forma **tre legami sigma** (due con atomi di idrogeno e uno con un altro carbonio) e un **legame π** nella doppia legatura. Questo corrisponde a un'**ibridazione sp^2** , che comporta una **geometria planare** con angoli di circa **120°** .

Risposta corretta: sp^2



24. Qual è il tipo di ibridazione del carbonio negli atomi coinvolti in un legame doppio, come negli alcheni? **sp²**



25. Quanti elettroni di valenza ha un atomo di carbonio?



Il carbonio ha numero atomico 6, quindi la sua configurazione elettronica è $1s^2 2s^2 2p^2$.

Gli elettroni nel livello energetico più esterno ($n=2$) sono 2 nell'orbitale 2s e 2 nel 2p, per un totale di **4 elettroni di valenza**. Questa caratteristica permette al carbonio di formare **quattro legami covalenti** con altri atomi, rendendolo un elemento centrale nella chimica organica.

Risposta : 4



25. Quanti elettroni di valenza ha un atomo di carbonio? **4**



26. Come si chiama la caratteristica che rende due isomeri diversi nel loro comportamento chimico nonostante abbiano la stessa formula molecolare?



Due isomeri condividono la stessa formula molecolare, ma i loro atomi sono collegati o disposti in modi diversi. Questa differenza nella struttura determina le diverse proprietà chimiche e fisiche. In pratica, la struttura è ciò che fa “diversi” gli isomeri, pur avendo la stessa composizione.

Risposta corretta: Struttura



26. Come si chiama la caratteristica che rende due isomeri diversi nel loro comportamento chimico nonostante abbiano la stessa formula molecolare? **STRUTTURA**



27. Qual è il gruppo funzionale caratteristico delle aldeidi? (FORMULA BRUTA)



Le aldeidi contengono il gruppo carbonilico legato a un atomo di idrogeno, indicato con la formula generale -CHO .

Risposta corretta: -CHO



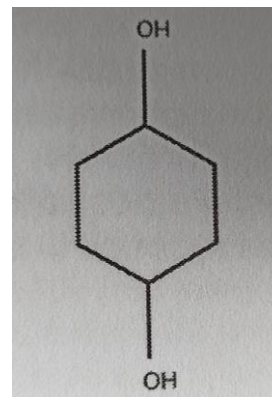
27. Qual è il gruppo funzionale caratteristico delle aldeidi? (FORMULA BRUTA) **-CHO**



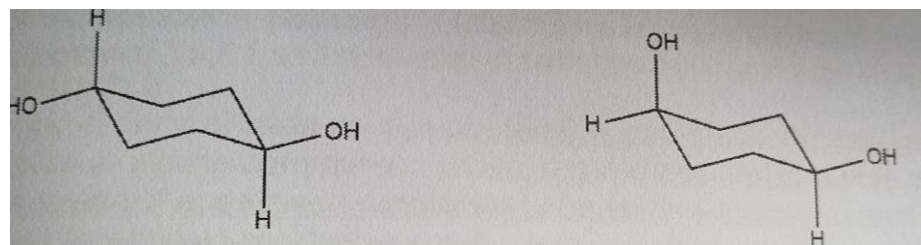
28. Quanti stereoisomeri sono possibili per l'1,4-cicloesandiolo?



La molecola in questione ha la seguente struttura:



Secondo le regole teoriche, la molecola dovrebbe avere 4 possibili stereoisomeri in quanto possiede 2 carboni chirali (asimmetrici, legati a quattro sostituenti diversi). Tuttavia essendo ciclica, la molecola risulta anche simmetrica (se capovolta si ottiene la stessa molecola) perciò presenta una sola coppia di isomeri, cis e trans, che hanno le seguenti strutture:



Risposta corretta: 2



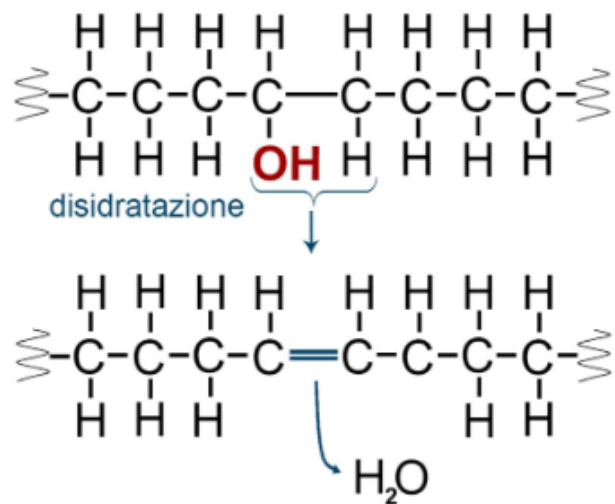
28. Quanti stereoisomeri sono possibili per l'1,4-cicloesandiolo? **2**



29. Per disidratazione degli alcoli si può ottenere:



Una reazione di **disidratazione** è, come definisce il termine stesso, una reazione che toglie una molecola di H_2O dalla struttura iniziale. Questa reazione porta alla formazione di un **doppio legame** lungo la catena carboniosa e quindi di un alchene.



Risposta corretta: alchene



29. Per disidratazione degli alcoli si può ottenere: **ALCHENE**



30. L'idrolisi di un'ammide produce? (formula bruta)



Le **ammidi** sono composti con il gruppo funzionale **-CONH₂**. Il carbonio carbonilico è parzialmente positivo, ma la risonanza con l'azoto rende il legame stabile e poco reattivo.

L'**idrolisi** è la reazione con acqua che rompe il legame C-N dell'ammide, formando un **acido carbossilico** e ammoniaca (o un'ammina sostituita). Può avvenire in ambiente **acido** (protonazione del carbonile) o **basico** (attacco diretto dell'OH⁻).

Esempio: $\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3$

Risposta corretta: acido carbossilico (R-COOH)



30. L'idrolisi di un'ammina produce? (formula bruta) **R-COOH**

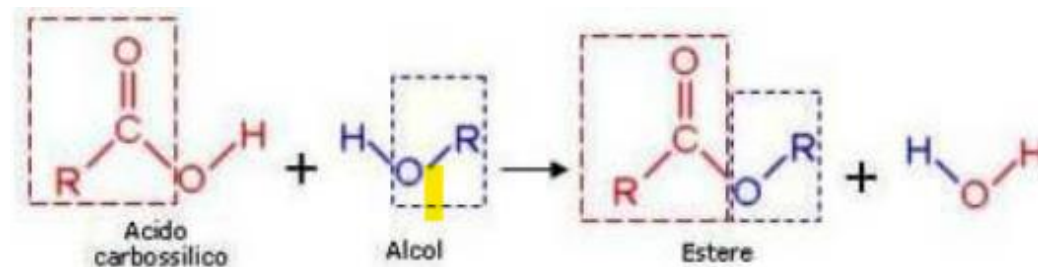


31. Qual è il sottoprodotto della reazione di esterificazione di Fisher?



Nell'esterificazione di Fischer un acido carbossilico ($R\text{-COOH}$) reagisce con un alcol ($R'\text{-OH}$). Il carbonile dell'acido viene protonato dall'acido, diventando più elettrofilo. A questo punto l'ossigeno dell'alcol attacca il carbonio carbonilico, formando un intermedio che poi perde una molecola d'acqua.

La molecola d'acqua in particolare deriva dall'ossidrile (-OH) del gruppo carbossilico dell'acido carbossilico e, dall'idrogeno (-H) proveniente dal gruppo -OH dell'alcol.



Risposta corretta: Acqua (H₂O)



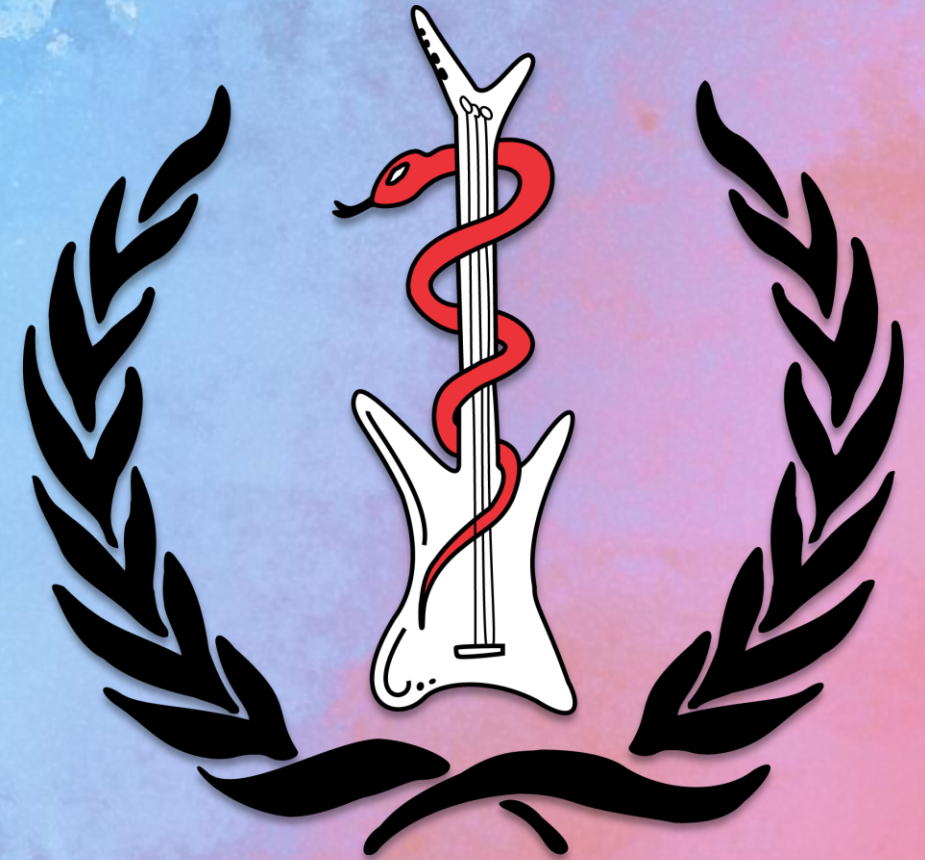
31. Qual è il sottoprodotto della reazione di esterificazione di Fisher? **H₂O/**
ACQUA



Associazione Studenti e Prof di Medicina Uniti Per

**Grazie per
l'attenzione!**

Alla prossima!



Studenti e Prof Uniti Per



@studentieprofunitiper



info@studentieprofunitiper.it