

## ESAME 1

Domanda 1 

Il punto isoelettrico di un amminoacido è 9.70. Quale è la carica della molecola a pH 12?

- ~~1. Negativa (-5)~~
2. Positiva (-1)
3. Neutra (-1)
4. 2+ (-1)
5. non può essere detto, con i dati a disposizione. (-1)

Domanda 2 

La reazione di formazione di emiacetali ed acetali è una reazione di:

1. eliminazione (-1)
- ~~2. addizione al doppio legame CO (-5)~~
3. sostituzione elettrofila aromatica (-1)
4. riduzione del gruppo carbonilico (-1)
5. sostituzione nucleofila acilica (-1)

Domanda 3 

La reazione di sostituzione nucleofila acilica può essere vista come:

1. rottura omolitica del doppio legame CO (-1)
2. addizione al gruppo CO (-1)
- ~~3. addizione al gruppo CO + eliminazione (-5)~~
4. ossidazione del gruppo CO (-1)
5. riduzione del gruppo CO (-1)

Domanda 4 


La reazione di un aldeide con una ammina primaria e con una ammina secondaria produce rispettivamente:

1. un prodotto di sostituzione (-1)
- ~~2. una immina ed una enammina (-5)~~
3. un sale di ammonio (-1)
4. un amminoacido (-1)
5. un'ammina ossidata (-1)

Domanda 5 

Quale è la caratteristica geometrica di un legame ammidico?

- ~~1. Tutti gli atomi legati all'azoto e al CO ammidico giacciono sullo stesso piano (-5)~~
2. solo gli atomi legati all'azoto giacciono sullo stesso piano (-1)
3. vi è libera rotazione attorno al legame ammidico N-C (-1)
4. solo gli atomi legati al gruppo CO giacciono sullo stesso piano (-1)
5. il legame ammidico N-C è più lungo rispetto ad un legame C-N semplice (-1)

Domanda 6 

Dal punto di vista stereochimico le reazioni SN1 che coinvolgono stereocentri:

1. procedono con inversione della configurazione (-1)
2. sono sempre molto veloci (-1)
- ~~3. producono un prodotto racemico (-5)~~
4. sono sempre molto lente (-1)
5. procedono con ritenzione della configurazione (-1)

Domanda 7 

Grazie al meccanismo di interconversione di due conformazioni a sedia del cicloesano:

1. I sostituenti assiali rimangono assiali e quelli equatoriali rimangono equatoriali (-1)
2. si rompono legami C-C (-1)
- ~~3. I sostituenti assiali diventano equatoriali e viceversa (-5)~~
4. si rompono legami C-H (-1)
5. Il composto diventa molto reattivo (-1)

Domanda 8 

In merito ai residui R degli amminoacidi lungo una alpha elica, si può affermare che:

- ~~1. formano legami a idrogeno che saldano l'elica (-1)~~
2. tali gruppi puntano internamente rispetto alla struttura dell'elica (-1)
3. Non contribuiscono a determinare il punto isoelettrico della proteina (-1)
4. tali gruppi puntano esternamente rispetto alla struttura dell'elica (5)
5. non sono importanti per la solubilità della molecola (-1)

Domanda 9 

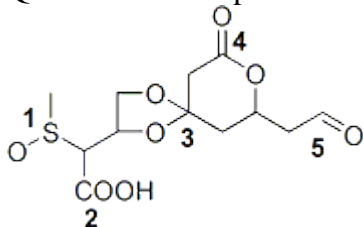
In riferimento al gruppo carbonilico, quale sarà il sito preferenziale per un attacco elettrofilo?

1. l'atomo di carbonio (-1)
2. nessun sito, il carbonile non è reattivo nei confronti degli elettrofili (-1)
3. il carbonio in alpha al gruppo CO (-1)
4. entrambi gli atomi del gruppo CO (-1)
- ~~5. l'atomo di ossigeno (-5)~~


Domanda 10 

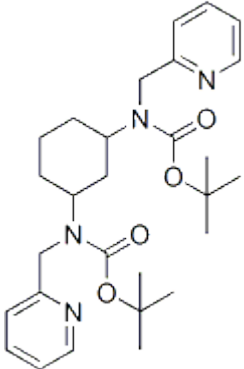
(Domanda da tre punti).

Quale funzione è più sensibile all'ossidazione tra quelle presenti nella seguente molecola?

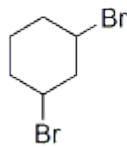
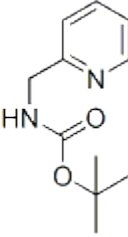
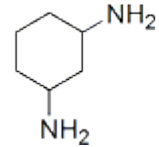
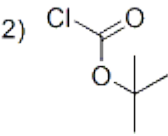
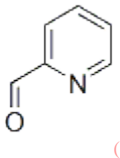
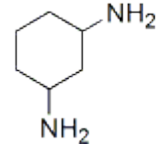
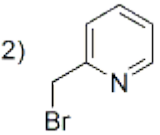
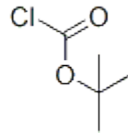
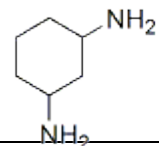
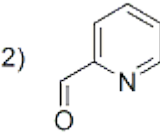
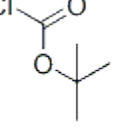
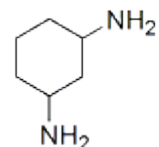
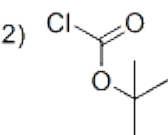
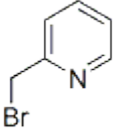



- ~~1. 5 (-15)~~
2. 4 (-3)
3. 2 (-3)
4. 3 (-3)
5. 1 (-3)

Domanda 11   
 (Domanda da tre punti)  
 La seguente molecola:



Si ottiene attraverso due reazioni in sequenza: amminazione riduttiva e acilazione. Quale è la sequenza corretta dei reagenti?

1. 1)  2)  (-3)
2. 1)  2)  3)  (-3)
3. 1)  2)  3)  (-3)
4. 1)  2)  3)  (-15)
5. 1)  2)  3)  (-3)

Domanda 12   
 (Domanda da tre punti)  
 Quale molecola tra le seguenti può esistere come coppia di enantiomeri:

- H<sub>2</sub>O
- metano
- 1-bromociclopropano
- 1,2-(R,R)-dibromociclopropano
- 1,2-(R,S)-dibromociclopropano

- 1,2-(R,R)-dibromociclopropano (15)
- ~~1,2-(R,S)-dibromociclopropano (-3)~~
- 1-bromociclopropano (-3)
- H<sub>2</sub>O (-3)
- metano (-3)

Domanda 13 

(Domanda da tre punti)

Quali sono i due step sintetici che consentono di eseguire la seguente trasformazione?



- ~~1) ossidazione alcol primario ad aldeide~~
- ~~2) attacco con butilmagensiobromuro [CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>MgBr] (-15)~~
- 1) ossidazione alcol primario ad aldeide  
2) attacco con propilmagensiobromuro [CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>MgBr] (-3)
- 1) ossidazione alcol primario ad acido  
2) attacco con butilmagensiobromuro [CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>3</sub>MgBr] (-3)
- 1) rimozione di H<sup>+</sup> ia alpha dal carbonio che porta il gruppo OH  
2) attacco su butilcloruro (-3)
- 1) attacco con butilcloruro  
2) acidificazione (-3)

Domanda 14 

In merito alla molecola di NAD<sup>+</sup>, si può affermare che:

- ~~1. Lo ione piridinio acquista formalmente uno ione idruro e si riduce a NADH (-5)~~
- La coppia NAD<sup>+</sup>/NADH partecipa a molte reazioni acido-base nel nostro organismo (-1)
- NADH è una forte base di Bronsted (-1)
- Lo ione piridinio è un forte acido di Bronsted (-1)
- Lo ione piridinio acquista formalmente un protone e si converte in NADH (-1)

Domanda 15 

In quale caso una sostanza è in grado di “ruotare” il piano della luce polarizzata?

- Quando questa è il *meta*-bromo toluene (-1)
- Quando questa è costituita da un enantiomero puro (5)
- Quando questa è costituita da un racemo (-1)
- ~~Quando questa è il *meso*-tartrato (-1)~~
- Quando questa è l'acido piruvico (-1)

Domanda 16 

L'idrolisi di una ammina produce un pH:

- Acido o basico a seconda dell'ammina (-1)
- Basico (5)
- Acido o neutro a seconda dell'ammina (-1)
- Acido (-1)
- Neutro (-1)

Domanda 17 

Mettere in ordine di acidità decrescente i seguenti composti:  
etino;  $\text{CF}_3\text{COOH}$ ;  $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ ;  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ;  $\text{CH}_3\text{COOH}$

1.  $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{SH} > \text{etino} > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (-1)
2.  $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{SH} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} > \text{etino}$  (-1)
3.  $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{CF}_3\text{COOH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{SH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} > \text{etino}$  (-1)
- ~~4.  $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{SH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} > \text{etino}$~~  (-5)
5.  $\text{CF}_3\text{COOH} > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{SH} > \text{etino}$  (-1)

Domanda 18 

Nel saggio di Tollens degli zuccheri riducenti lo ione  $\text{Ag}^+$  viene ridotto ad Ag metallico. Quale gruppo funzionale dello zucchero si ossida?

1. Il gruppo CO (-1)
2. Quello chetonico (-1)
3. Il gruppo CH (-1)
4. Quello aldeidico (5)
5. Il gruppo OH (-1)

Domanda 19 

Nella reazione di riduzione del gruppo carbonilico con  $\text{NaBH}_4$ , quale è il destino dello ione idruro?

- ~~1. si addiziona al carbonio~~ (-5)
2. si sostituisce ad un altro atomo al carbonio carbonilico (-1)
3. agire da base di Bronsted nei confronti dei protoni acidi del solvente (-1)
4. si addiziona all'ossigeno (-1)
5. si sostituisce ad un altro atomo all'ossigeno carbonilico (-1)

Domanda 20 

Per quale motivo l'idrolisi basica di un estere (saponificazione) è preferibile rispetto alla sua idrolisi acida?

1. Perché nel meccanismo di reazione della saponificazione vi è una reazione acido-base spostata completamente verso i reagenti (-1)
- ~~2. Perché nel meccanismo di reazione della saponificazione vi è una reazione acido-base spostata completamente verso i prodotti~~ (-5)
3. Perché nel meccanismo di reazione della idrolisi acida vi è una reazione acido-base spostata completamente verso i prodotti. (-1)
4. Perché nel meccanismo di reazione della idrolisi acida si forma un composto carbossilato (-1)
5. Perché il processo di saponificazione è meno costoso (-1)

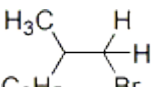

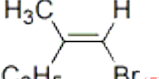
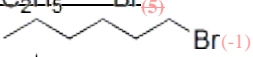
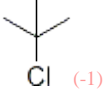
Domanda 21 

In una titolazione acido-base di un amminoacido, quali gruppi presenti nel residuo R non vengono titolati in acqua (nel range di pH 0-14)?

1. Quelli con  $\text{pK}_a < 14$  (-1)
2. Quelli con  $\text{pK}_a > 14$  (5)
3. Quelli con  $\text{pK}_a > 7$  (-1)
4. Quelli con  $\text{pK}_a = 14$  (-1)
5. Quelli con  $\text{pK}_a < 7$  (-1)

Domanda 22 

Quale alogenuro organico tra quelli disegnati non subisce sostituzione nucleofila SN2 o SN1?


1.  Br (-1)
2.  CH<sub>3</sub>I (-1)
3.  Br (5)
4.  Br (-1)
5.  Cl (-1)

## ESAME 2

Domanda 1 

Come si può sintetizzare un etere?

1. ~~alcossido + alogenuro alchilico~~ (5)
2. da due alcossidi (-1)
3. da due alogenuri alchilici (-1)
4. da un acido carbossilico ed un alcol (-1)
5. per idratazione di un alchene (-1)

Domanda 2 

L'attacco di un reattivo di Grignard alla CO<sub>2</sub> produce:

1. un chetone (-1)
2. un alcol (-1)
3. un alchene (-1)
4. ~~un acido carbossilico~~ (5)
5. un aldeide (-1)

Domanda 3 

Nella catena del DNA non è presente:

1. un legame P-O (-1)
2. un gruppo fosfato (-1)
3. una base azotata (-1)
4. ~~un amminoacido~~ (5)
5. uno zucchero (-1)

Domanda 4 

Una base molto forte si trova:

1. in un chetone (-1)
2. in un alogenuro alchilico (-1)
- ~~3. in un composto organometallico tipo reattivo di Grignard (-5)~~
4. in un etere (-1)
5. in un alcol (-1)

Domanda 5 

Il fenomeno della mutarotazione è dovuto a:

- ~~1. L'instaurarsi, in soluzione, di un equilibrio tra la forma aperta e i due epimeri di uno zucchero (-5)~~
2. Conversione in soluzione di un enantiomero nella forma meso (-1)
3. Ossidazione di un gruppo OH ad aldeide (-1)
4. Nessuna delle altre risposte (-1)
5. Racemizzazione in soluzione di un enantiomero (-1)

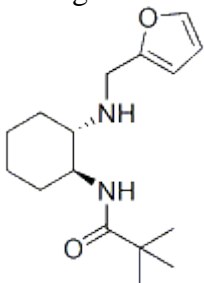
Domanda 6 

In quale caso una sostanza è in grado di "ruotare" il piano della luce polarizzata?

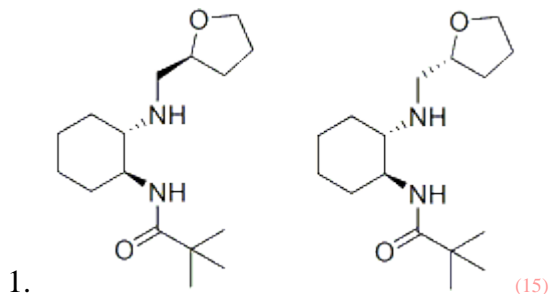
1. Quando questa è il *meso*-tartrato (-1)
2. Quando questa è il *meta*-bromo toluene (-1)
3. Quando questa è l'acido piruvico (-1)
- ~~4. Quando questa è costituita da un enantiomero puro (-5)~~
5. Quando questa è costituita da un racemo (-1)

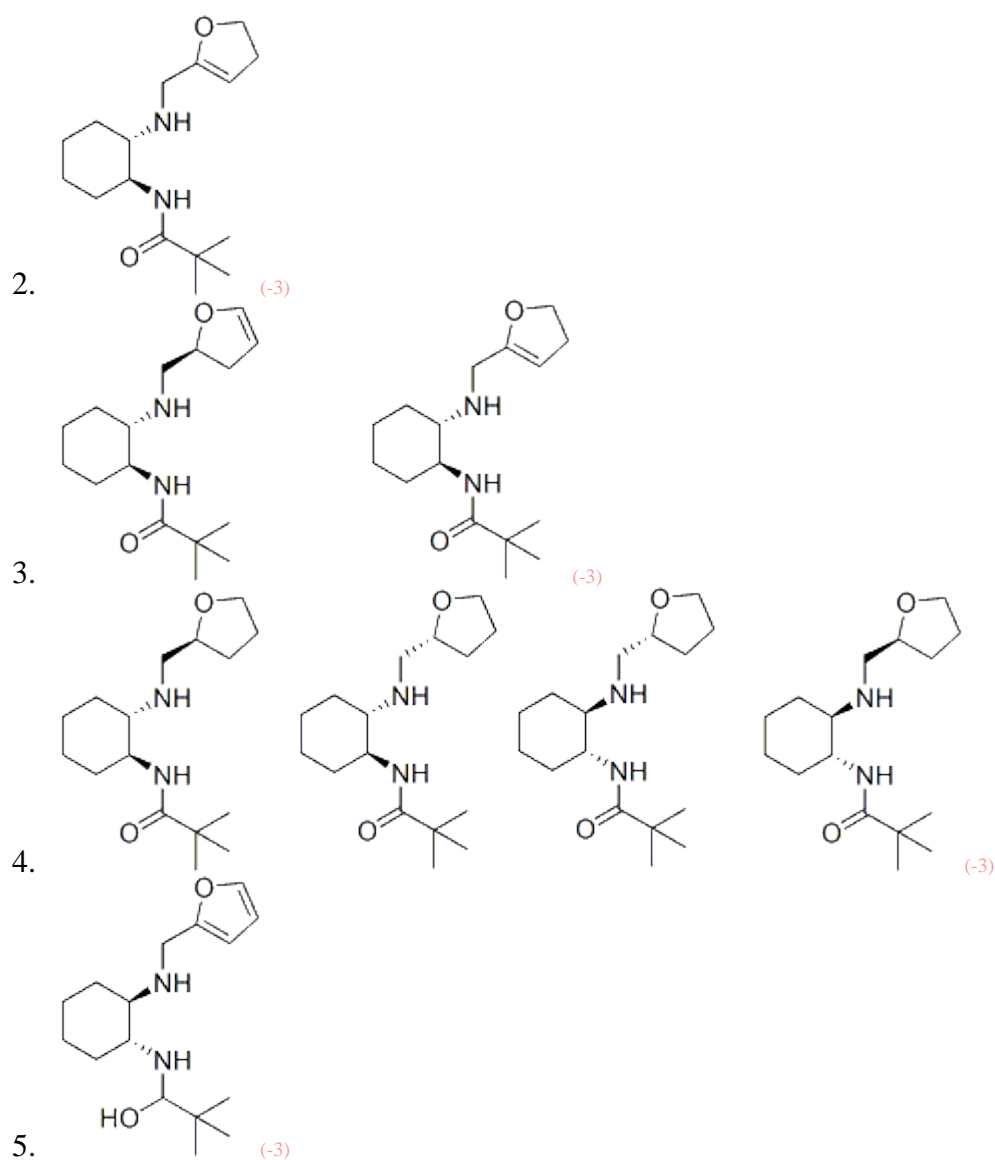
Domanda 7 

La seguente molecola viene idrogenata:



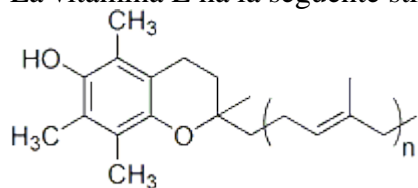
Quali prodotti si ottengono?





#### Domanda 8

La vitamina E ha la seguente struttura:



Per quale motivo è da considerarsi un antiossidante ottimale?

1. ~~vi è un ridotto ingombro sterico in posizione orto al gruppo OH e ci sono sostituenti elettron-donatori in posizione orto e para~~ (-5)
2. perchè i sostituenti metilici sono molto reattivi nei confronti dei radicali ROS (-1)
3. Per via della lunga catena lipofila (-1)
4. vi è un ridotto ingombro sterico in posizione orto al gruppo OH e ci sono sostituenti elettron-attrattori in posizione orto e para (-1)
5. Per la presenza del ciclo saturo a 6 termini contenente ossigeno (tetraidropirano) (-1)

#### Domanda 9

Le proprietà antiossidanti dei derivati fenolici sono dovute principalmente a:



1. Scarsa acidità del gruppo fenolico (-1)
2. Nucleofilicità dell'anello aromatico dovuto all'effetto +M del gruppo fenolico (5)
- ~~3. Elettrofilicità dell'anello aromatico dovuto all'effetto -M del gruppo fenolico (-1)~~
4. Una vasta gamma di reazioni acido-base (-1)
5. Potere ossidante dell'anello aromatico (-1)

Domanda 10 

Nella reazione di formazione di un acetale, quale è la natura delle due reazioni in sequenza?

- ~~1. 1. addizione al carbonile 2. sostituzione al carbonio emiacetalico (-5)~~
2. 1. addizione al carbonile 2.  $\beta$ -eliminazione (-1)
3. doppia riduzione del carbonio carbonilico (-1)
4. 1. addizione al carbonile 2. addizione al carbonio emiacetalico (-1)
5. 1. addizione al carbonile 2. esterificazione del carbonio emiacetalico (-1)

Domanda 11 

A prima vista, quale è la particolarità più sorprendente del pirrolo?

1. Ha un momento dipolare in cui la parte negativa del dipolo punta verso l'atomo di azoto (-1)
- ~~2. Ha un momento dipolare in cui la parte negativa del dipolo punta verso gli atomi di carbonio dell'anello (-5)~~
3. ha un protone molto acido (-1)
4. non è aromatico (-1)
5. ha un atomo di ossigeno che partecipa alla coniugazione degli elettroni pi-greco (-1)

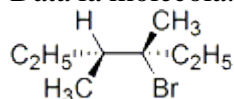
Domanda 12 

Come può essere facilitata una reazione di sostituzione nucleofila su un alogenuro alchilico rispetto alla reazione di eliminazione?

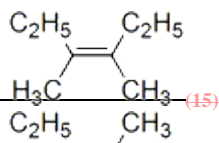
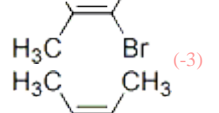
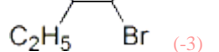
1. utilizzando un solvente polare aprotico (5)
2. nessuna delle altre risposte è corretta (-1)
- ~~3. utilizzando un nucleofilo molto ingombrato (-1)~~
4. utilizzando un solvente polare protico (-1)
5. Utilizzando una base forte (-1)

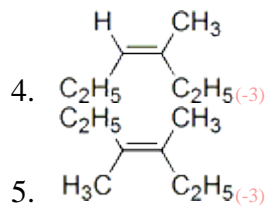
Domanda 13 

Data la molecola:



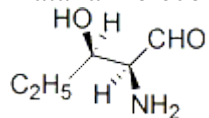
Quale alchene si ottiene attraverso la reazione di eliminazione E2?

- ~~1.  (-15)~~
2.  (-3)
3.  (-3)

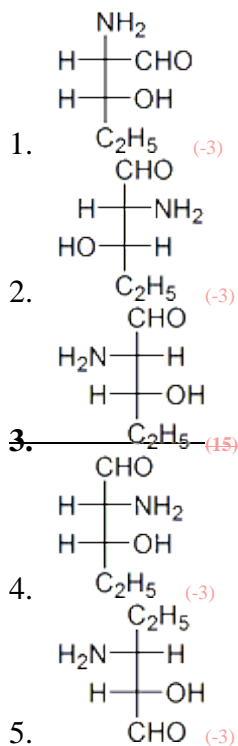


Domanda 14 

Data la molecola:

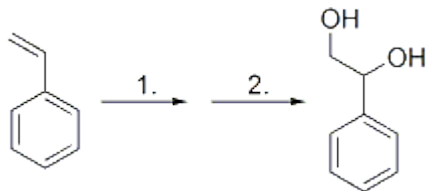


Disegnarne la proiezione di Fisher



Domanda 15 

Data la reazione:



Quali sono i reattivi principali in 1. e 2.?

1. 1. acido *meta*-cloroperossibenzoico
2. OH (15)
2. 1. H<sup>+</sup>/H<sub>2</sub>O
2. CH<sub>3</sub>OH (-3)
3. 1. H<sup>+</sup>/H<sub>2</sub>O
2. HNO<sub>3</sub> (-3)
- ~~4. 1. OH~~
- ~~2. acido *meta*-cloroperossibenzoico (-3)~~

1. HCl
2. OH (-3)

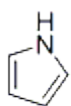
Domanda 16 

In una titolazione acido-base di un amminoacido, quali gruppi presenti nel residuo R non vengono titolati in acqua (nel range di pH 0-14)?

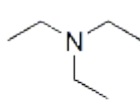
1. Quelli con  $pK_a > 14$  (5)
2. Quelli con  $pK_a = 14$  (-1)
3. Quelli con  $pK_a < 7$  (-1)
4. Quelli con  $pK_a < 14$  (-1)
5. Quelli con  $pK_a > 7$  (-1)

Domanda 17 

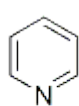
Indicare la base più forte tra:



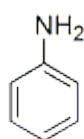
1



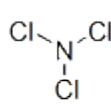
2



3



4

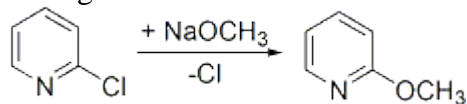


5

1. 5 (-1)
2. 3 (-1)
3. 4 (-1)
4. 2 (5)
5. 1 (-1)

Domanda 18 

La seguente reazione:



Prende il nome di:

1. Eliminazione bimolecolare (E<sub>2</sub>) (-1)
2. Sostituzione nucleofila bimolecolare (S<sub>N</sub>2) (-1)
- ~~3. Sostituzione nucleofila aromatica (-5)~~
4. Sostituzione elettrofila aromatica (-1)
5. Eliminazione monomolecolare (E<sub>1</sub>) (-1)

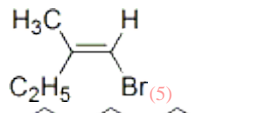
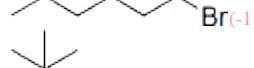
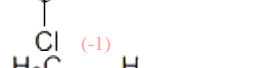
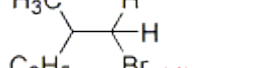
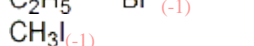
Domanda 19 

Quale acido si potrebbe utilizzare per disidratare il 2 propanolo, formando propene?

1. acido bromidrico (-1)
- ~~2. acido fosforico (-5)~~
3. acido fluoridrico (-1)
4. acido cloridrico (-1)
5. acido iodidrico (-1)

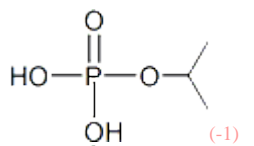
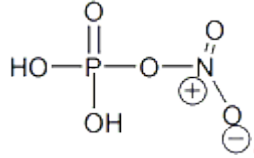
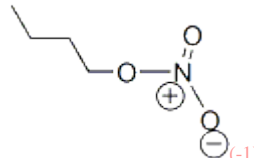
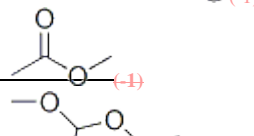

Domanda 20 

Quale alogenuro organico tra quelli disegnati non subisce sostituzione nucleofila SN2 o SN1?

1.  Br<sup>(-5)</sup>
2.  Br<sup>(-1)</sup>
3.  Cl<sup>(-1)</sup>
4.  Br<sup>(-1)</sup>
5.  CH<sub>3</sub>I<sup>(-1)</sup>

Domanda 21 

Quali tra le seguenti molecole rappresenta una anidride?

1.  (-1)
2.  (-5)
3.  (-1)
4.  (-1)
5.  (-1)

Domanda 22 

Si voglia deprotonare quantitativamente un tiolo (pKa = 11). Quale delle seguenti basi utilizzereste? (il pKa del rispettivo acido coniugato viene riportato).

1. NaF (pKa = 3.1) (-1)
2. CH<sub>3</sub>COONa (-1)
3. NaCN (pKa = 9) (-1)
4. ~~NaOH (pKa = 16)~~ (-5)
5. una ammina (R-NH<sub>2</sub>; pKa = 11) (-1)

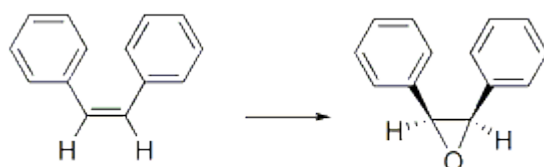
### ESAME 3

#### Domanda 1

Calcolare il numero di isomeri possibili per 3,4-esandiolo

1. 4 (-1)
2. nessuno (-1)
3. 2 (-1)
4. 1 (-1)
5. ~~3~~ (-5)

#### Domanda 2

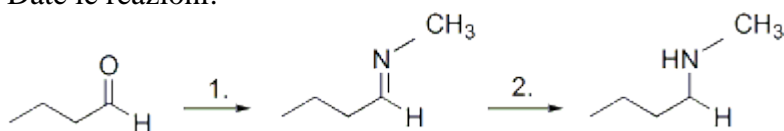


Data la reazione: *cis*-stilbene *cis*-stilbeneossido Condotta con un peracido achirale, quali isomeri del prodotto si ottengono?

1. ~~esclusivamente l'isomero meso~~ (-15)
2. Si ottiene la miscela racemica (R,S)+(S,R) (-3)
3. Si ottiene l'enantiomero (S,S) (-3)
4. Si ottiene la miscela racemica (R,R)+(S,S) più l'isomero meso (-3)
5. Si ottiene la miscela racemica (R,R)+(S,S) (-3)

#### Domanda 3

Date le reazioni:



individuare i reagenti per 1. e 2.

1. 1. NaBH<sub>4</sub> 2. CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> (-3)
2. 1. CH<sub>3</sub>NH=CH<sub>2</sub> 2. NaBH<sub>4</sub> (-3)
3. 1. CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> 2. CrO<sub>3</sub> (-3)
4. ~~1. CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub> 2. NaBH<sub>4</sub>~~ (-15)
5. 1. NH<sub>3</sub> + CH<sub>3</sub> 2. NaBH<sub>4</sub> (-3)

#### Domanda 4

In merito alla sostituzione elettrofila aromatica, i gruppi legati ad un anello aromatico tramite un eteroatomo come azoto od ossigeno sono:

1. meta orientanti e disattivanti (-1)
2. ~~ininfluenti nei confronti di tale reazione~~ (-4)
3. orto, para orientanti e disattivanti (-1)
4. orto, para orientanti e attivanti (5)
5. meta orientanti e attivanti (-1)

Domanda 5 

Indicare la reazione più veloce per sintetizzare una ammido

- ~~1. acido + ammina (-1)~~
2. anidride + alcol (-1)
3. cloruro acilico + ammina (5)
4. estere + ammina (-1)
5. cloruro acilico + alcol (-1)

Domanda 6 

Indicare per quale eterociclo aromatico la reazione di sostituzione elettrofila aromatica avviene in condizioni più blande

1. tiofene (-1)
2. purina (-1)
3. furano (-1)
4. piridina (-1)
- ~~5. pirrolo (-5)~~

Domanda 7 

nei confronti della idrogenazione al doppio legame quale molecola è più reattiva?

1. tiofene (-1)
- ~~2. ciclopentene (-1)~~
3. cicloesano (-1)
4. cicloesene (5)
5. benzene (-1)

Domanda 8 

Nella formazione di una immina, quali sono le due reazioni al carbonile ed in che sequenza avvengono?

1. vi è solo una reazione: l'addizione (-1)
2. addizione e sostituzione (-1)
- ~~3. addizione e beta-eliminazione (-5)~~
4. beta-eliminazione ed addizione (-1)
5. addizione e ciclizzazione (-1)

Domanda 9 

Nella sostituzione elettrofila la doppio legame:

- ~~1. l'alchene è il nucleofilo (-5)~~
2. si forma un composto con un doppio legame carbonio-carbonio (-1)
3. l'alchene è l'acido di Bronsted (-1)
4. l'alchene è l'elettrofilo (-1)
5. l'alchene è la base di Bronsted (-1)

Domanda 10 

Per amminazione riduttiva di una ammina primaria si ottiene:

1. un'altra ammina primaria (-1)

2. una ammina aromatica (-1)
- ~~3. una ammina secondaria (-5)~~
4. una immina (-1)
5. una ammina ciclica (-1)

Domanda 11 

Quale cicloalcano risulta più reattivo?

- ~~1. ciclopropano (-5)~~
2. cicloeptano (-1)
3. ciclobutano (-1)
4. cicloesano (-1)
5. ciclopentano (-1)

Domanda 12 

Quale molecola può essere quantitativamente deprotonata utilizzando NaOH acquoso?

1. alcol alifatico (-1)
2. alcano (-1)
3. ammidi (-1)
- ~~4. fenolo (-5)~~
5. ammina alifatica (-1)

Domanda 13 

Quali fattori contraddistinguono un buon antiossidante a struttura fenolica?

1. ridotto ingombro sterico in posizione orto e presenza di sostituenti elettron-donatori in posizione orto e para (5)
2. ridotto ingombro sterico in posizione orto e presenza di sostituenti elettron-attrattori in posizione orto e para (-1)
3. alto ingombro sterico in posizione orto e presenza di sostituenti elettron-attrattori in posizione orto e para (-1)
4. ridotto ingombro sterico in posizione orto e presenza di sostituenti elettron-donatori in posizione meta (-1)
- ~~5. alto ingombro sterico in posizione orto e presenza di sostituenti elettron-donatori in posizione orto e para (-4)~~

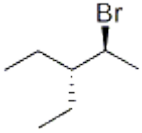
Domanda 14 

Se nella catena laterale R di un amminoacido è presente un gruppo carbossilico, il punto isoelettrico avrà un valore:

1. attorno a 6-7 (-1)
2. alto (attorno 10-12) (-1)
3. neutro (7) (-1)
4. basso (attorno 2-3) (5)
5. indeterminabile (-1)

Domanda 15 

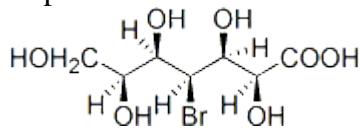
Si dia la nomenclatura alla seguente molecola:



1. 2-bromo-3-etil-pentano (-1)
2. 2(S)-bromo-3(S)-etil-pentano (-1)
3. 2(S)-bromo-3(R)-etil-pentano (-1)
- ~~4. 2(S)-bromo-3-etil-pentano (-5)~~
5. 2(S)-bromo-3-etil-eptano (-1)

Domanda 16

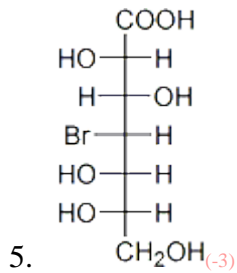
Si prenda:



e ne si scriva la formula di Fisher

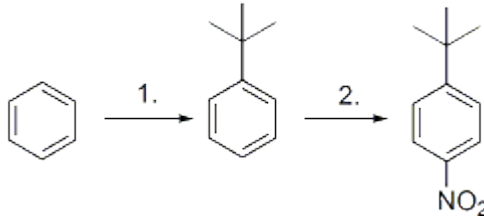
1. (-3)
- ~~2. (-5)~~
3. (-3)
4. (-3)





Domanda 17 

Sia data la reazione:



Scrivere i reagenti per le reazioni 1 e 2

1. 1.  $(\text{CH}_3)_3\text{C-Cl}$ ;  $\text{AlCl}_3$  2. nitrato di ammonio (-3)
2. 1.  $(\text{CH}_3)_3\text{COCl}$ ;  $\text{AlCl}_3$  2. acido nitrico/acido solforico (-3)
3. 1.  $(\text{CH}_3)_3\text{COCl}$ ;  $\text{AlCl}_3$  2.  $\text{SO}_3$ ;  $\text{HNO}_2$  (-3)
4. 1.  $(\text{CH}_3)_3\text{C-Cl}$ ;  $\text{NaBH}_4$  2. acido nitrico/acido solforico (-3)
- ~~5. 1.  $(\text{CH}_3)_3\text{C-Cl}$ ;  $\text{AlCl}_3$  2. acido nitrico/acido solforico (-15)~~

Domanda 18 

Un acido solfonico si può ottenere:

1. per riduzione di un tiolo (-1)
2. per prolungata ossidazione di un tiolo (5)
3. per riduzione di un solfuro (-1)
4. per ossidazione di un solfossido (-1)
- ~~5. per prolungata ossidazione di un solfuro (-1)~~

Domanda 19 

Un alcol può essere ottenuto da:

1. un'amide, per idrolisi acida (-1)
- ~~2. un alchene, per reazione con acqua in ambiente acido (-5)~~
3. un alcano, per idrolisi acida (-1)
4. un alchene, per epossidazione (-1)
5. un composto aromatico, per sostituzione elettrofila (-1)

Domanda 20 

Un alogenuro alchilico enantiopuro reagisce in una reazione di sostituzione nucleofila. Il prodotto ottenuto è racemo. Si può concludere che:

1. la reazione avvenuta è una  $\text{E1}$  (-1)
2. la reazione avvenuta è una  $\text{E2}$  (-1)
3. la reazione avvenuta è una  $\text{SN2}$  (-1)
- ~~4. la reazione avvenuta è una  $\text{SN1}$  (-5)~~
5. nessuna reazione è avvenuta (-1)

Domanda 21 

Un composto organometallico di magnesio (reattivo di Grignard) si può considerare:

1. un composto stabile e solubile in acqua (-1)
2. un composto poco reattivo (-1)
- ~~3. una base forte (-5)~~
4. una base debole (-1)
5. un acido di Bronsted (-1)

Domanda 22 

Una molecola contiene come unico elemento di simmetria un asse proprio di rotazione di ordine 2. Possiamo concludere che:

1. la molecola contiene 2 stereocentri (-1)
2. la molecola è achirale (-1)
- ~~3. la molecola è un isomero meso (-4)~~
4. La molecola è chirale (5)
5. non esistono enantiomeri per la molecola (-1)

## ESAME 4

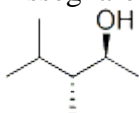
Domanda 1 

Al punto isoelettrico la solubilità di un aminoacido in acqua è:

1. intermedia (-1)
2. doppia rispetto ad un pH più acido e dimezzata rispetto ad un pH più basico (-1)
- ~~3. la più bassa (-5)~~
4. dipendente dalla presenza di residui carbossilici (-1)
5. la più alta (-1)

Domanda 2 

Assegnare la nomenclatura a:



1. 3(S)-metil-4(R)-metil-2(S)-pentanolo (-1)
2. 3(R)-metil-4(S)-metil-2(S)-pentanolo (-1)
3. 3(R)-metil-4-metil-2(R)-pentanolo (-1)
- ~~4. 3(R)-metil-4-metil-2(S)-pentanolo (-5)~~
5. 3(R)-metil-4(R)-metil-2(S)-pentanolo (-1)

Domanda 3 

Come si può sintetizzare un etere?

1. da due alogenuri alchilici (-1)
- ~~2. da due alcossidi (-4)~~
3. da un acido carbossilico ed un alcol (-1)
4. alcossido + alogenuro alchilico (5)
5. per idratazione di un alchene (-1)

Domanda 4 

Dal punto di vista della reattività, il doppio legame si comporta spesso da:

1. acido di Lewis (-1)
2. nucleofilo (5)
3. forte ossidante (-1)
- ~~4. elettrofilo (-1)~~
5. reattivo precipitante (-1)

Domanda 5 

I composti organometallici, per esempio gli organolitio, sono da considerare:

1. solubili e stabili in acqua (-1)
2. basi di Bronsted molto deboli (-1)
- ~~3. basi di Bronsted molto forti (5)~~
4. acidi di Bronsted (-1)
5. potenti elettrofili (-1)

Domanda 6 

Il doppio ed il triplo legame dell'acetilene sono costituiti da:

1. legami pi-greco e sigma con nuvole elettroniche mutuamente perpendicolari (-1)
2. legami pi-greco con nuvole elettroniche sovrapposte (-1)
3. elettroni su orbitali di non legame (-1)
4. due legami sigma (-1)
- ~~5. legami pi-greco con nuvole elettroniche mutuamente perpendicolari (5)~~

Domanda 7 

il prodotto di ossidazione di un alcol secondario è:

1. una immina (-1)
- ~~2. un chetone (5)~~
3. un aldeide (-1)
4. una olefina (-1)
5. un alcano (-1)

Domanda 8 

Il punto isoelettrico di un amminoacido è 9.70. Quale è la carica della molecola a pH 12?

1. Positiva (-1)
2. non può essere detto, con i dati a disposizione. (-1)
- ~~3. Negativa (5)~~
4. 2+ (-1)
5. Neutra (-1)

Domanda 9 

In merito alla sostituzione nucleofila acilica, come collocheresti i tioesteri in termini di reattività?

1. reattivi come un ammido (-1)
- ~~2. reattivi tanto quasi quanto cloruri e anidridi (5)~~

3. reattivi come un acido (-1)
4. reattivi come un estere (-1)
5. reattivi come un nitrile (-1)

Domanda 10 

L'anidride di un acido può essere sintetizzata a partire da:

- ~~1. dal rispettivo acido (-1)~~
2. il rispettivo cloruro (5)
3. dalla rispettiva ammido (-1)
4. dal rispettivo nitrile (-1)
5. dal rispettivo estere (-1)

Domanda 11 

La forza di un legame chimico è normalmente collegata:

1. al numero di elettroni spaiati (-1)
2. alla grandezza dei nuclei (-1)
3. al peso atomico degli atomi interagenti (-1)
- ~~4. Alla lunghezza del legame (-5)~~
5. alla massa atomica degli atomi interagenti (-1)

Domanda 12 

La reazione di formazione di emiacetali ed acetali è una reazione di:

- ~~1. sostituzione nucleofila acilica (-1)~~
2. addizione al doppio legame CO (5)
3. riduzione del gruppo carbonilico (-1)
4. eliminazione (-1)
5. sostituzione elettrofila aromatica (-1)

Domanda 13 

La reazione di sostituzione elettrofila aromatica avviene in condizioni via via più blande percorrendo tale sequenza: nitrobenzene, benzene, tiofene, furano e pirrolo. Ciò vuol dire che:

- ~~1. il pirrolo è il furano sono gli eterocicli meno aromatici (-5)~~
2. il tiofene è l'eterociclo meno aromatico (-1)
3. il nitrobenzene è l'eterociclo meno aromatico (0)
4. il pirrolo è il meno reattivo (-1)
5. il benzene è l'eterociclo meno aromatico (-1)

Domanda 14 

La reazione di sostituzione nucleofila acilica può essere vista come:

1. ossidazione del gruppo CO (-1)
- ~~2. addizione al gruppo CO + eliminazione (-5)~~
3. addizione al gruppo CO (-1)
4. riduzione del gruppo CO (-1)
5. rottura omolitica del doppio legame CO (-1)

Domanda 15 

La reazione di un aldeide con una ammina primaria e con una ammina secondaria produce rispettivamente:

1. un amminoacido (-1)
- ~~2. una immina ed una enammina (-5)~~
3. un prodotto di sostituzione (-1)
4. un'ammina ossidata (-1)
5. un sale di ammonio (-1)

Domanda 16 

Mettere in ordine di acidità decrescente le seguenti molecole:

fenolo, metano, acido 2,2,2 trifluoro etanoico, acido 3,3,3, trifluoro propanoico, acido 4,4,4 trifluoro butanoico.

1. fenolo, metano, acido 2,2,2 trifluoro etanoico, acido 3,3,3, trifluoro propanoico, acido 4,4,4 trifluoro butanoico. (-1)
- ~~2. acido 2,2,2 trifluoro etanoico, acido 3,3,3, trifluoro propanoico, acido 4,4,4 trifluoro butanoico, fenolo, metano (-5)~~
3. acido 2,2,2 trifluoro etanoico, metano, acido 3,3,3, trifluoro propanoico, acido 4,4,4 trifluoro butanoico, fenolo (-1)
4. metano, acido 2,2,2 trifluoro etanoico, acido 3,3,3, trifluoro propanoico, acido 4,4,4 trifluoro butanoico, fenolo (-1)
5. acido 3,3,3, trifluoro propanoico, metano, acido 2,2,2 trifluoro etanoico, acido 4,4,4 trifluoro butanoico, fenolo (-1)

Domanda 17 

Per ottenere il m-bromonitrobenzene come unico prodotto della reazione, il benzene deve essere sottoposto a due reazioni in sequenza. Queste sono:

1. bromurazione + nitrurazione (-1)
2. ipernitrurazione + sostituzione (-1)
3. iperbromurazione + eliminazione (-1)
4. alogenazione + attacco nucleofilo (-1)
5. nitrurazione + bromurazione (5)

Domanda 18 

Quale composto è più facile da idrogenare tra: un alcano, il benzene, un alchene, un alcol, un etere

- ~~1. un alchene (-5)~~
2. il benzene (-1)
3. un alcol (-1)
4. un etere (-1)
5. un alcano (-1)

Domanda 19 

Quale è la caratteristica geometrica di un legame ammidico?

1. solo gli atomi legati all'azoto giacciono sullo stesso piano (-1)
2. solo gli atomi legati al gruppo CO giacciono sullo stesso piano (-1)
3. il legame ammidico N-C è più lungo rispetto ad un legame C-N semplice (-1)

4. ~~Tutti gli atomi legati all'azoto e al CO ammidico giacciono sullo stesso piano~~ (-5)  
 5. vi è libera rotazione attorno al legame ammidico N-C (-1)

Domanda 20 

Quale maccansimo prevede l'inversione della configurazione di uno stereocentro?

1. sostituzione elettrofila aromatica (-1)
2. E<sub>2</sub> (-1)
3. SN<sub>1</sub> (-1)
4. ~~SN<sub>2</sub>~~ (-5)
5. E<sub>1</sub> (-1)

Domanda 21 

Quale, tra le seguenti molecole, è un isomero *meso*?

*cis*-1,3-dimetilciclopentano  
*trans*-1,3-dimetilciclopentano  
*trans*-1,2-dibromocicloesano  
 diclorometano  
*trans*-1,3-dietilciclopentano

1. *cis*-1,3-dimetilciclopentano (5)
2. diclorometano (-1)
3. *trans*-1,3-dimetilciclopentano (-1)
4. *trans*-1,3-dietilciclopentano (-1)
5. *trans*-1,2-dibromocicloesano (-1)

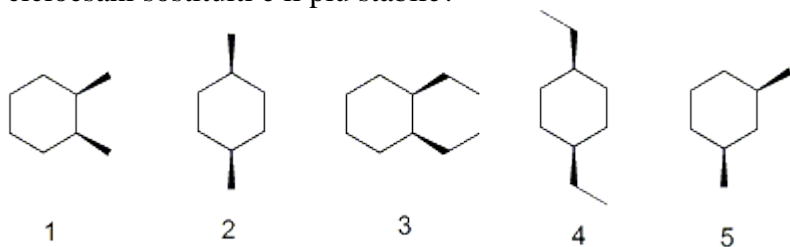
Domanda 22 

Si ponga in ordine di basicità decrescente le seguenti ammine, in fase gassosa: ammina secondaria, terziaria, primaria, ammoniacca

1. ammina secondaria, ammoniacca, terziaria, primaria (-1)
2. ~~ammoniacca, ammina secondaria, primaria, terziaria~~ (-1)
3. ammina terziaria, secondaria, primaria ed ammoniacca (5)
4. ammina terziaria, primaria, ammoniacca e ammina secondaria (-1)
5. ammina secondaria, terziaria, primaria, ammoniacca (-1)

Domanda 23 

Tenendo in considerazione le posizioni assiali ed equatoriali dei sostituenti, quale tra i seguenti cicloesani sostituiti è il più stabile?



1. 3 (-1)
2. 5 (5)

3. 2 (-1)
- ~~4. 4 (-1)~~
5. 1 (-1)

Domanda 24 

Tioli e solfuri si ossidano rispettivamente a:

1. alcoli ed eteri (-1)
2. tioacidi e tioesteri (-1)
- ~~3. disolfuri e solfossidi (-5)~~
4. acido solfidrico e acidi carbossilici (-1)
5. epossidi solfoni (-1)

Domanda 25 

Una miscela racemica e un isomero meso hanno in comune:

1. gli stessi elementi di simmetria (-1)
2. il fatto di essere entrambi chirali (-1)
- ~~3. lo stesso valore del potere rotatorio specifico (uguale a zero) (-5)~~
4. lo stesso valore del potere rotatorio specifico (sempre positivo) (-1)
5. lo stesso valore del potere rotatorio specifico (sempre negativo) (-1)

Domanda 26 

Dal punto di vista strutturale la doppia catena di DNA ha le seguenti peculiari caratteristiche:

- ~~1. La doppia elica è "saldata" grazie a legami idrogeno tra le basi azotate (-5)~~
2. Si sviluppa come il motivo a foglietto  $\beta$  delle proteine (-1)
3. Le basi azotate sono poste all'esterno della struttura a doppia elica (-1)
4. I gruppi fosfato sono posti all'interno della struttura a doppia elica (-1)
5. La doppia elica è saldata grazie ai legami idrogeno tra le unità di desossiribosio. (-1)

Domanda 27 

Il fenomeno della mutarotazione è dovuto a:

1. Conversione in soluzione di un enantiomero nella forma meso (-1)
- ~~2. L'instaurarsi, in soluzione, di un equilibrio tra la forma aperta e i due epimeri di uno zucchero (-5)~~
3. Racemizzazione in soluzione di un enantiomero (-1)
4. Nessuna delle altre risposte (-1)
5. Ossidazione di un gruppo OH ad aldeide (-1)

Domanda 28 

Il legame glicosidico negli zuccheri lega:

1. Due emiacetali (-1)
2. Due unità monomeriche attraverso due atomi di carbonio (-1)
- ~~3. Un ossigeno nucleofilo alla funzione emiacetale (-5)~~
4. Il gruppo  $\text{NH}_2$  al gruppo carbossilico (-1)
5. Un azoto di una base azotata alla funzione emiacetale (-1)

Domanda 29 

L'idrolisi di una ammina produce un pH:

1. Acido o basico a seconda dell'ammina (-1)
2. Acido (-1)
3. Neutro (-1)
4. Acido o neutro a seconda dell'ammina (-1)
5. ~~Basico~~ (-5)

Domanda 30 

Una soluzione acquosa di NaOH è in grado di deprotonare quantitativamente:

1. Alcoli primari, secondari e terziari (-1)
2. I chetoni in posizione  $\alpha$  rispetto al gruppo carbonilico (-1)
3. Le ammine (-1)
4. ~~Alcoli aromatici (fenolo)~~ (-5)
5. Idrocarburi (metano, propano, ecc.) (-1)