

## GIOCHI DELLA CHIMICA REGIONALI 2020 CLASSE C

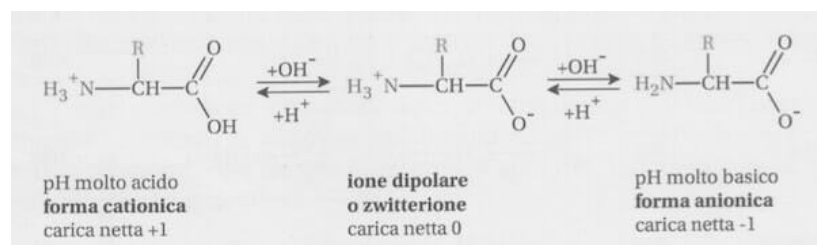
1) Calcolare il pH di una soluzione ottenuta mescolando volumi uguali di cloridrato di glicina ( $\text{HOOC-CH}_2\text{-NH}_3\text{Cl}^-$ ) 0.1 M e di NaOH 0.1 M ( $\text{pK}_a1=2.35$ ,  $\text{pK}_a2=9.78$ ).

- A) 9.81
- B) 8.43
- C) 6.06
- D) 10.7

### 1. Soluzione

la glicina è un aminoacido che possiede 2 atomi di H di cui uno carbossilico ed uno sull' $\text{NH}_2$  (che forma  $\text{NH}_3^+$ ) in ambiente acido come indicato nel testo. L'aggiunta di NaOH neutralizza l' $\text{H}^+$  che si trova sul carbossile ( $\text{pK}_a1$  2,35).

Si forma uno ione dipolare detto Zwitterione che è la specie predominante al **pH** corrispondente al punto isoelettrico. **Il punto isoelettrico è il valore di pH al quale l'amminoacido esiste nella forma zwitterionica:**



Nella glicina  $\text{R} = \text{H}$ .

Per aggiunta di ulteriore NaOH si neutralizza l' H sull' $\text{NH}_3$ .

Lo ione dipolare esiste al punto isoelettrico cioè a quel valore di PH in cui  $\text{PK}_a1+\text{PK}_a2 / 2$  cioè un valore medio rispetto al PK delle due strutture estreme. Pertanto:

$$\text{PH} = \text{Punto Isoelettrico} = (\text{pK}_a1 + \text{pK}_a2)/2 = (2,35 + 9,78)/2 = 6,06.$$

risposta corretta C

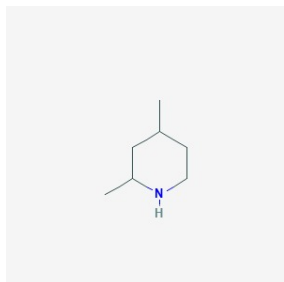
2) Indicare il numero di stereoisomeri della 2,4-lupetidina (2,4-dimetil-piperidina)

- A) 2
- B) 4
- C) 3
- D) 1

soluzione

Nella molecola vi sono 2 centri chirali cioè i due atomi di C in posizione 1 e 4 . Sapendo che i possibili stereoisomeri sono  $2^n$  dove  $n$  = numero centri chirali allora si ha

Numero stereoisomeri possibili =  $2^2 = 4$



risposta corretta B

3) Dei seguenti composti, derivati dell'acido acetico, qual è il corretto ordine di reattività crescente in reazioni di idrolisi?

A) acetammide B) acetammide C) anidride acetica D) acetammide

soluzione

Il cloruro di acetile

è il più reattivo a causa dell'azione attrattiva del cloro e repulsiva del gruppo  $\text{CH}_3^-$  e viene usato per aggiungere facilmente l'acetile ( $\text{CH}_3\text{CO}-$ ) ad altre molecole organiche. L'anidride acetica serve anch'essa per acetilare altre molecole però la reattività è minore del cloruro di acetile perchè in questo caso vi è l'azione del solo  $\text{CH}_3^-$

L'acetato di etile

reagisce meno dell'anidride acetica in quanto in questo caso l'azione di  $\text{CH}_3\text{CH}_2-$  è minore rispetto al  $\text{CH}_3-$

L'acetammide

Le ammidi non hanno caratteristiche basiche, in quanto il loro doppietto dell'azoto è parzialmente delocalizzato, il che rende meno facile l'acetilazione.

L'ordine richiesto è quindi acetammide

Si deduce che la risposta è D

4) Quale dei seguenti sistemi può essere considerato in uno stato di equilibrio?

A) un bicchiere contenente una soluzione acquosa di glucosio esposto all'aria

B) un matraccio tappato contenente una soluzione acquosa di glucosio e vapore acqueo

C) una soluzione di glucosio in acqua dentro un matraccio tappato, agitata per mezzo di un'ancoretta magnetica

D) una soluzione di glucosio in acqua dentro un matraccio tappato, a contatto con una fonte di calore

soluzione

Nel caso A la soluzione non è in equilibrio in quanto le molecole di acqua passano allo stato di vapore non essendo un recipiente chiuso.

La soluzione B è invece in equilibrio essendo contenuta in un recipiente chiuso.

Nella soluzione C invece pur essendo il recipiente chiuso, l'agitazione dovuta all' ancoretta magnetica produce calore per cui la soluzione non risulta essere all'equilibrio come anche la soluzione D in cui il calore fornito dal riscaldatore ne altera l'equilibrio.

La risposta corretta è B

5) A e B sono due soluzioni acquose di KCl, rispettivamente 0.2 M e 0.05 M. Se le due soluzioni, alla stessa temperatura, sono separate da una membrana semipermeabile al solvente, avverrà che:

A) il KCl migrerà dalla soluzione B ad A

B) il KCl migrerà dalla soluzione A a B

C) il KCl non migrerà

D) il solvente migrerà dalla soluzione A a B

soluzione

Le membrane semipermeabili permettono il passaggio del solo solvente e non del sale. Poichè le due soluzioni tendono a raggiungere l'equilibrio di concentrazione allora il solvente passerà attraverso la membrana, dalla soluzione che contiene più solvente ( quella più diluita) a quella che

ne contiene di meno (quella più concentrata) cioè da B ad A mentre KCl non migra.

La risposta al quesito è C

6) Secondo la teoria VSEPR, una geometria quadrato-planare deriva dalla presenza sull'atomo centrale di:

A) due coppie di legame e quattro coppie di non legame

B) quattro coppie di legame e una coppia di non legame

C) quattro coppie di legame e nessuna coppia di non legame

D) quattro coppie di legame e due coppie di non legame

soluzione

Secondo il metodo AXE utilizzato per attribuire una struttura spaziale alle molecole secondo la teoria VESPR sappiamo che AX4 è tetraedrica AX4E è ad altalena AX4E2 è Planare quadrata: E rappresenta il numero di coppie elettroniche di non legame mentre X rappresenta i legandi.

si deduce che la risposta corretta è D cioè 4 legandi e 2 coppie di non legame

7) Indicare la risposta corretta:

- A) tutte le reazioni esotermiche sono spontanee
- B) tutti i processi spontanei sono esotermici
- C) i processi endotermici non sono mai spontanei
- D) nessuna delle precedenti

soluzione

Un **processo spontaneo** è un processo in cui il sistema rilascia energia sotto forma di Energia libera  $\Delta G$  (spesso sotto forma di calore ) e si sposta ad uno stato energetico più basso, più stabile.

Basta ricordare che un processo spontaneo hanno un  $\Delta G$

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

affinché la reazione sia spontanea, la variazione di energia libera di Gibbs deve essere negativa, pertanto:

- Se  $\Delta S > 0$  e  $\Delta H < 0$  e  $\Delta H > 0$ , il processo è spontaneo solo ad alte temperature (quindi l'esotermicità della reazione ha poca rilevanza);
- Se  $\Delta S$