

MORFOFISIOLOGÍA HUMANA I.

PRIMER TRIMESTRE.

PRIMER AÑO.

CONFERENCIA 6

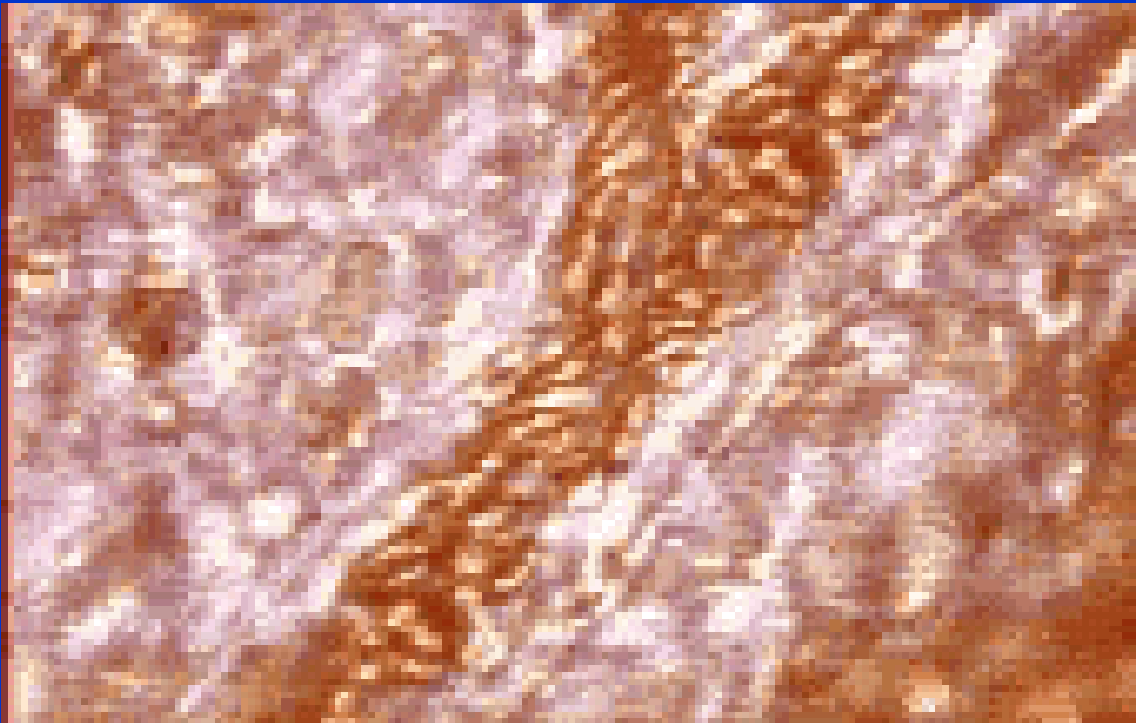
TÍTULO:

COMPONENTES MOLECULARES:

MACROMOLÉCULAS.

PROTEÍNAS.

¿Sabe Ud. que es la sangre?



- Adultos ♂ contienen de 5-6L
- Adultos ♀ contienen 4-5L
- T° es de 38° C
 - ¿Es mayor o menor que la temperatura corporal?
- 5 veces mas viscosa que el agua
- pH 7.35 – 7.45 (ligeramente alcalino)
- Color desde escarlata (sangre oxigenada) a rojo intenso (sangre desoxigenada).

Sangre total

Plasma

(46-63%)

Elementos Formes

(37-54%)

1. Agua [92%]
2. Proteínas Plasmáticas [7%]
3. Otros Solutos [1%]

1. Células rojas [99.9%] → [0.1%]
2. Plaquetas]
3. Células blancas

Uno de los elementos formes de la sangre:



1. **Células rojas (99.9%)**
2. **¿Observa alguna diferencia entre estas células?**
3. **Tres de estas células tienen igual forma pero dos son diferentes.**
4. **¿A que se le parecen las dos diferentes?**

Uno de los elementos formos de la sangre:

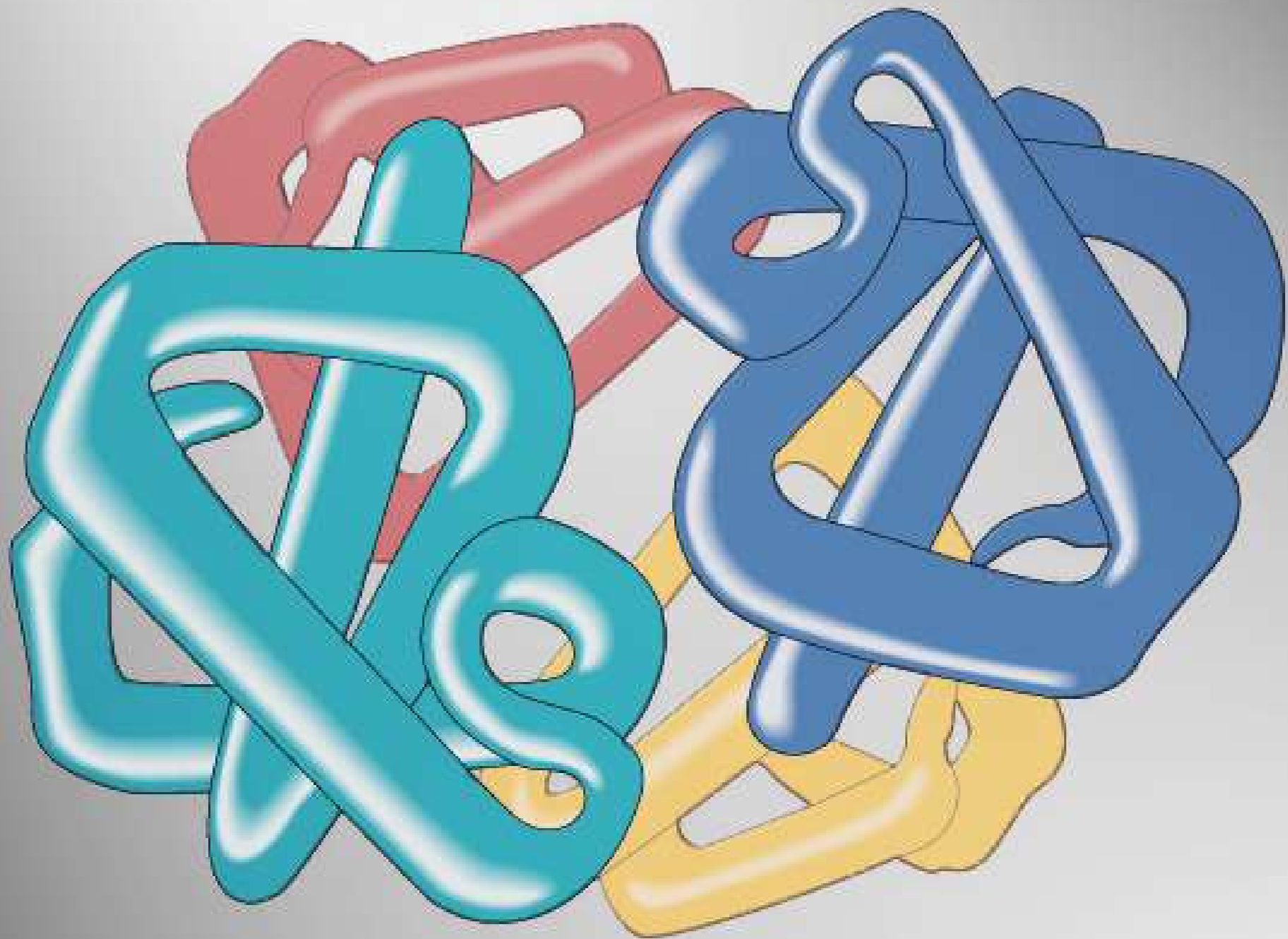


1. **Esas células rojas se denominan eritrocitos.**
2. **Transportan el oxígeno en la sangre.**
3. **Las dos diferentes son eritrocitos desoxigenados de un paciente sicklemico o con anemia falciforme..**
4. **Esas células contienen la hemoglobina A, una proteína que transporta el Oxígeno**

Uno de los elementos formos de la sangre:



1. **Este es un ejemplo de una de las macromoléculas que vamos a estudiar en este tema.**
2. **Las sickleemia tiene su causa en otro tipo diferente de hemoglobina y es hereditable.**
3. **Si esta enfermedad es hereditable: ¿Que molécula estará relacionada con esa característica que hace que una enfermedad sea hereditable o no ?**



SUMARIO

- Estructura general y funciones.
- Estructura primaria, secundaria, terciaria y cuaternaria.
- La hemoglobina A y la hemoglobina S como ejemplos de proteínas.
- Desnaturalización, propiedades ácido básicas y eléctricas.
- Nociones elementales de Electroforesis de proteínas.
- Carácter informacional de las proteínas.

Objetivos:

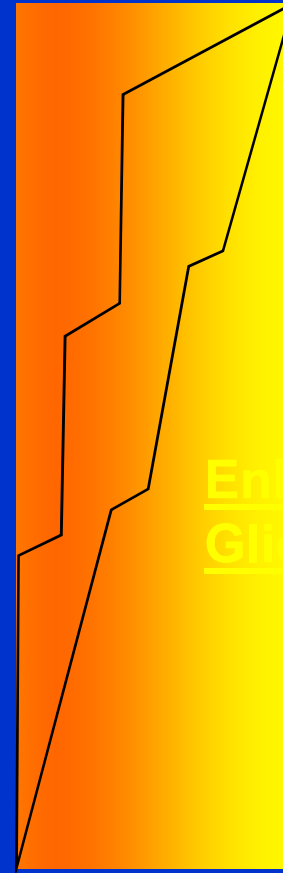
- **Citar las características generales del POM.**
- **Mencionar los aspectos básicos de los diferentes niveles de organización de las proteínas.**
- **Aplicar algunas características del POM a las proteínas.**
- **Citar funciones realizadas por las proteínas.**
- **Citar las características fundamentales de la Hb A y la Hb S.**

Macromoléculas

- Proteínas.
- Polisacáridos.
- Ácidos nucleicos.

MONOSACÁRIDOS

P
O
L
I
M
E
R
I
Z
A
C
I
Ó
N

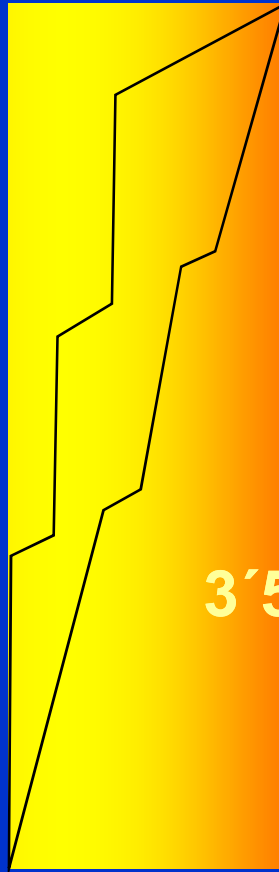


Enlace
Glicosídico

POLISACÁRIDOS

NUCLEÓTIDOS

P
O
L
I
M
E
R
I
Z
A
C
I
Ó
N

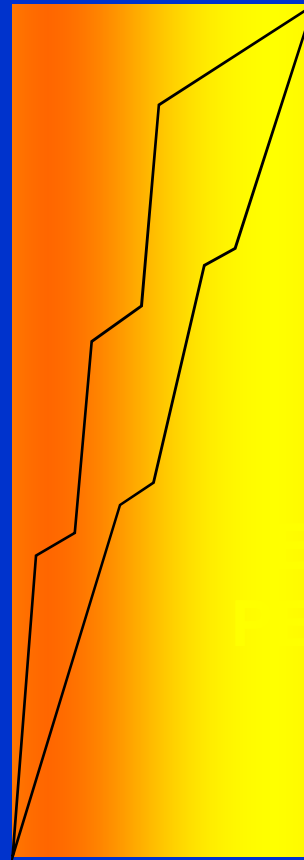


Enlace
3'5'fosfodíester

ÁCIDOS NUCLEICOS

AMINOÁCIDOS

P
O
L
I
M
E
R
I
Z
A
C
I
Ó
N



NLACE
PTÍDICO

PROTEÍNAS

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS MACROMOLÉCULAS

- 1. Elevado peso molecular.**
- 2. Carácter polimérico.**
- 3. Carácter uniforme.**
- 4. Carácter lineal.**
- 5. Carácter tridimensional.**
- 6. Carácter informacional.**
- 7. Tendencia a la agregación.**
- 8. Relación estructura función.**

PROTEÍNAS

- Son polímeros de aminoácidos unidos por enlace peptídico, con peso molecular mayor de 5000 Daltons.

PÉPTIDOS

OLIGOPÉPTIDOS

- **Cuando tienen de 2 a 7 residuos de aminoácidos.**

POLIPÉPTIDOS

- **Cuando tienen más de 7 aminoácidos, pero no alcanzan un peso molecular de 5000 Daltons.**

CLASIFICACIÓN DE LAS PROTEÍNAS

➤ POR SU FORMA

- Globulares.
- Fibrosas.

➤ POR SU SOLUBILIDAD

- Insolubles.
- Solubles.
- Poco solubles.

➤ **POR SU COMPOSICIÓN QUÍMICA**

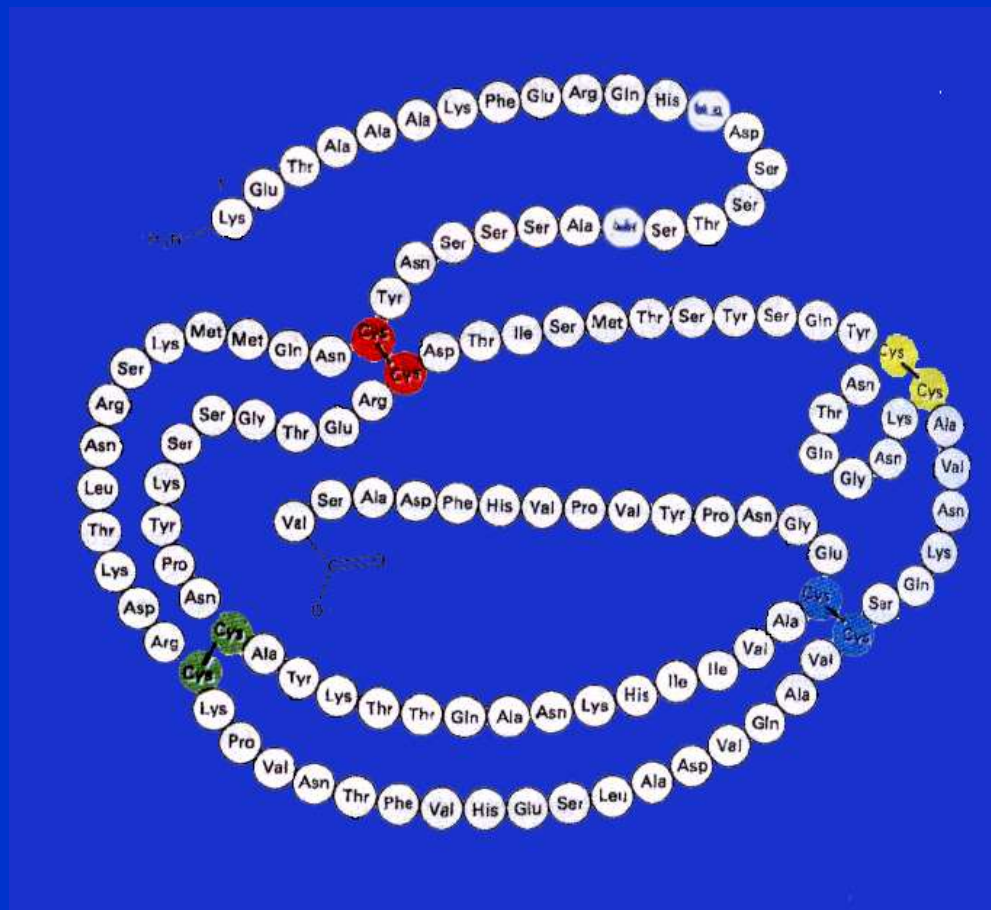
- **Simples.**
- **Conjugadas.**

➤ **POR SU FUNCIÓN**

- **Enzimas.**
- **De transporte.**
- **De reserva.**
- **Contráctiles.**
- **Estructurales.**
- **De defensa.**
- **Reguladoras.**

ESTRUCTURA PRIMARIA

Se define como el orden o secuencia de los aminoácidos en la cadena peptídica.



Nivel primario:

- **Refleja el orden o la secuencia de los precursores en la cadena polimérica y está determinado por el enlace polimerizante. Es único para cada macromolécula. Determina los niveles superiores de organización.**
- **Cuando el monómero es el mismo existe una monotonía estructural total (ocurre en los polisacáridos)**

ESTRUCTURA SECUNDARIA

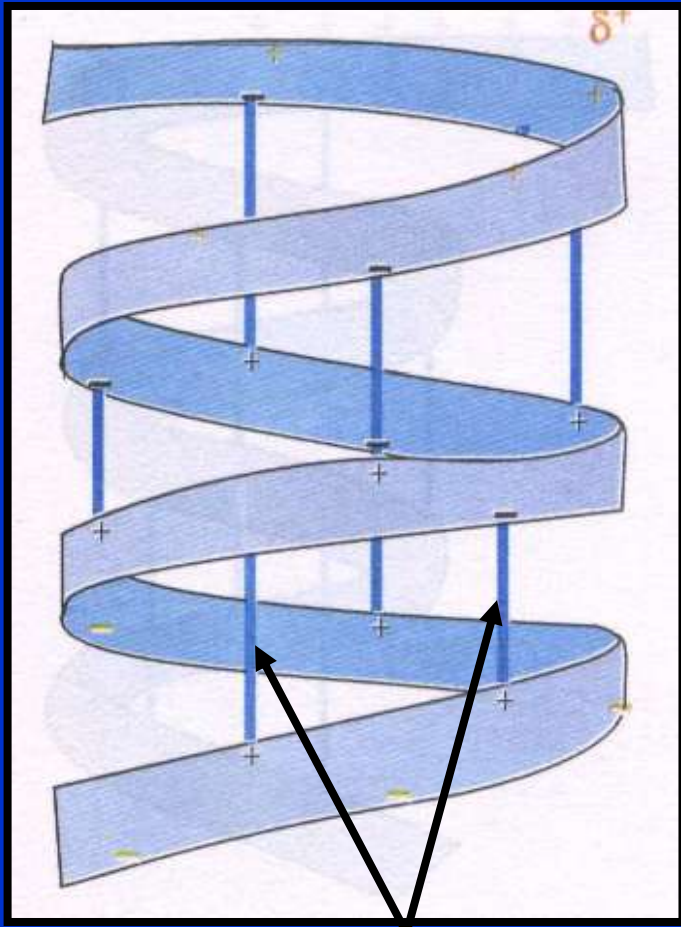
Es el ordenamiento regular de la cadena peptídica a lo largo de un eje, debido a la interacción de los grupos carbonílicos y amídicos, con formación de puentes de hidrógeno.

Nivel secundario:

- **Existen dos formas fundamentales: helicoidales y plegadas.**
- **Las plegadas el eje covalente describe una línea en zigzag, con ángulos bien definidos.**
- **Son mantenidas por interacciones débiles de puentes de hidrógeno entre los elementos del enlace peptídico.**

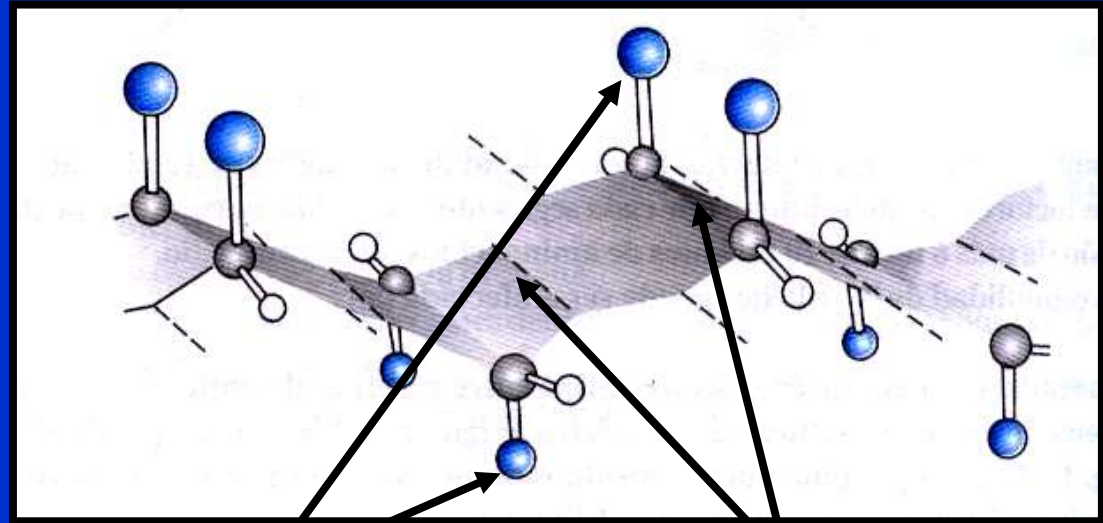
ESTRUCTURA SECUNDARIA

α - Hélice



Puentes de hidrógeno

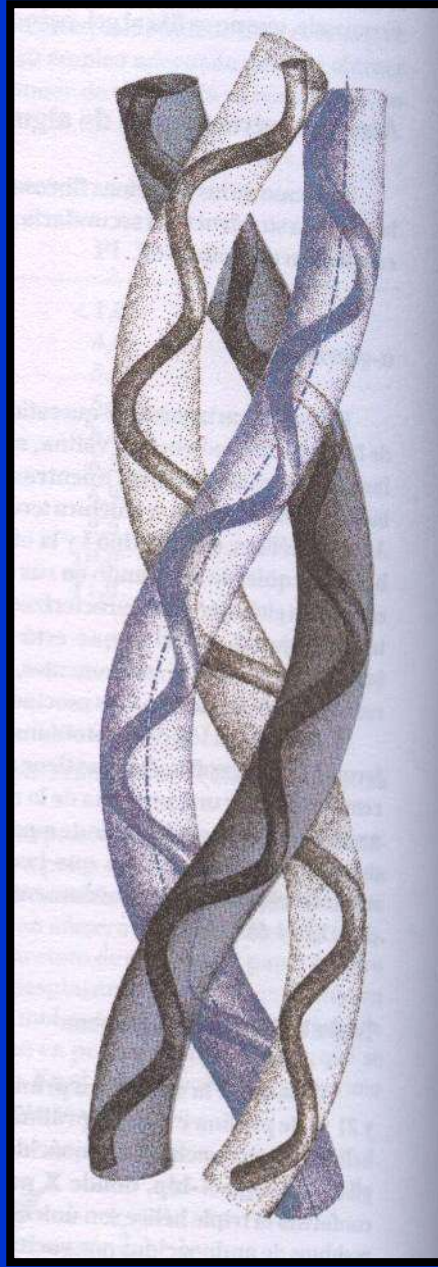
β u Hoja plegada



Cadenas R

Puentes de hidrógeno

ESTRUCTURA SECUNDARIA

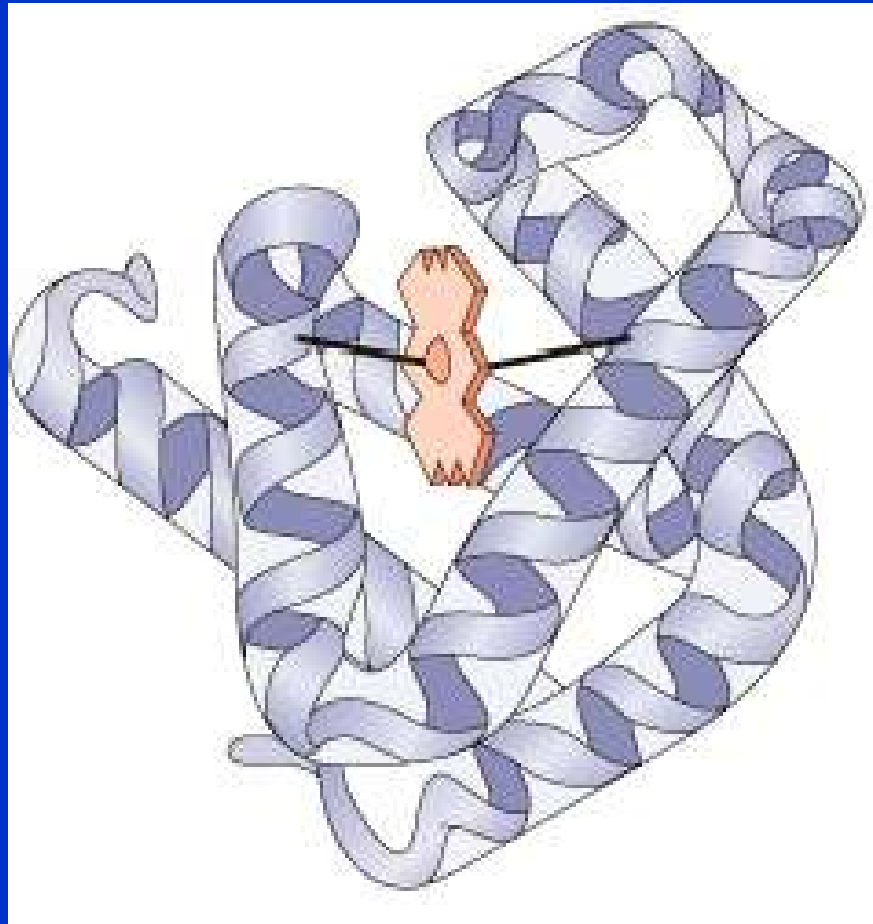


**Triple hélice
del colágeno**

Nivel terciario:

- **Refleja la forma de plegamiento de la cadena polimérica en el espacio, refleja sus torsiones y desvíos de la regularidad para dar formas perfectamente delimitadas en el espacio.**
- **Este nivel de organización también es mantenido por interacciones débiles: puente disulfuro, interacciones hidrofóbicas, puente de hidrógeno e interacciones iónicas o salinas.**

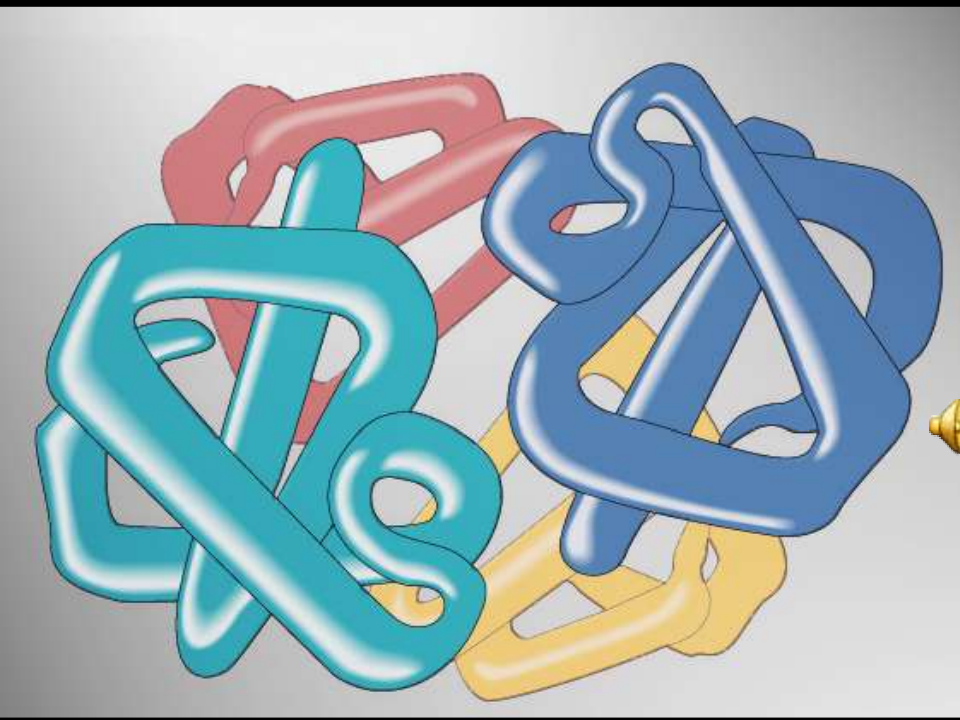
Nivel terciario:



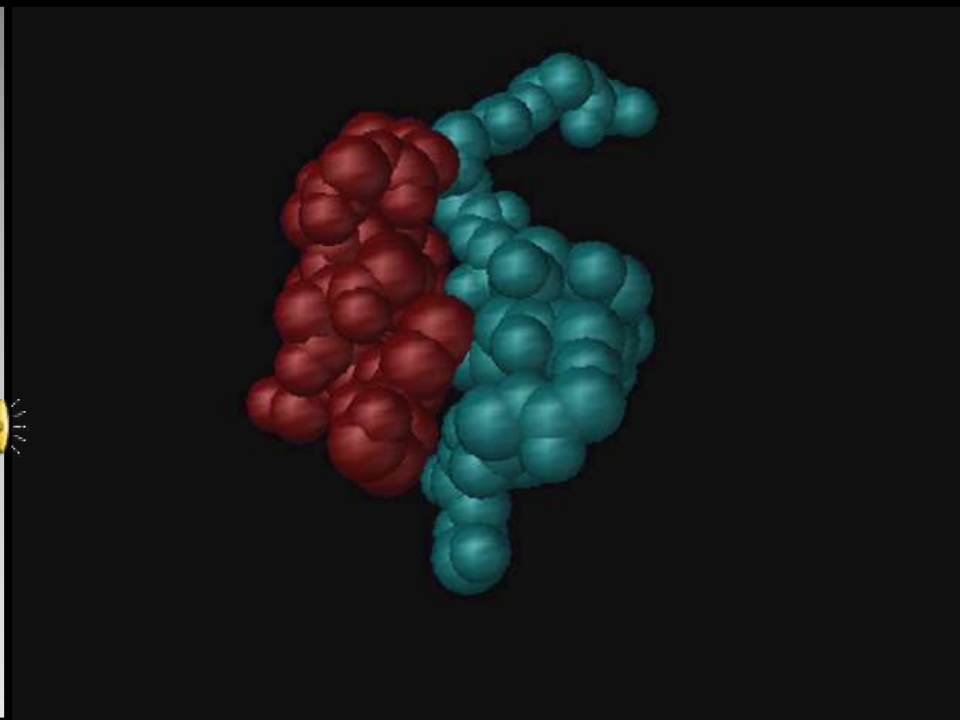
Nivel cuaternario:

- **Exclusivo de algunas proteínas.**
- **Refleja la organización de algunas proteínas cuya función es realizada por la organización de más de una subunidad. (Formadas por más de una cadena polipeptídica).**
- **Mantenidas por interacciones débiles: interacciones no covalentes tales como puente de hidrógeno, enlaces salinos e interacciones hidrofóbicas.**

ESTRUCTURA CUATERNARIA



Hemoglobina

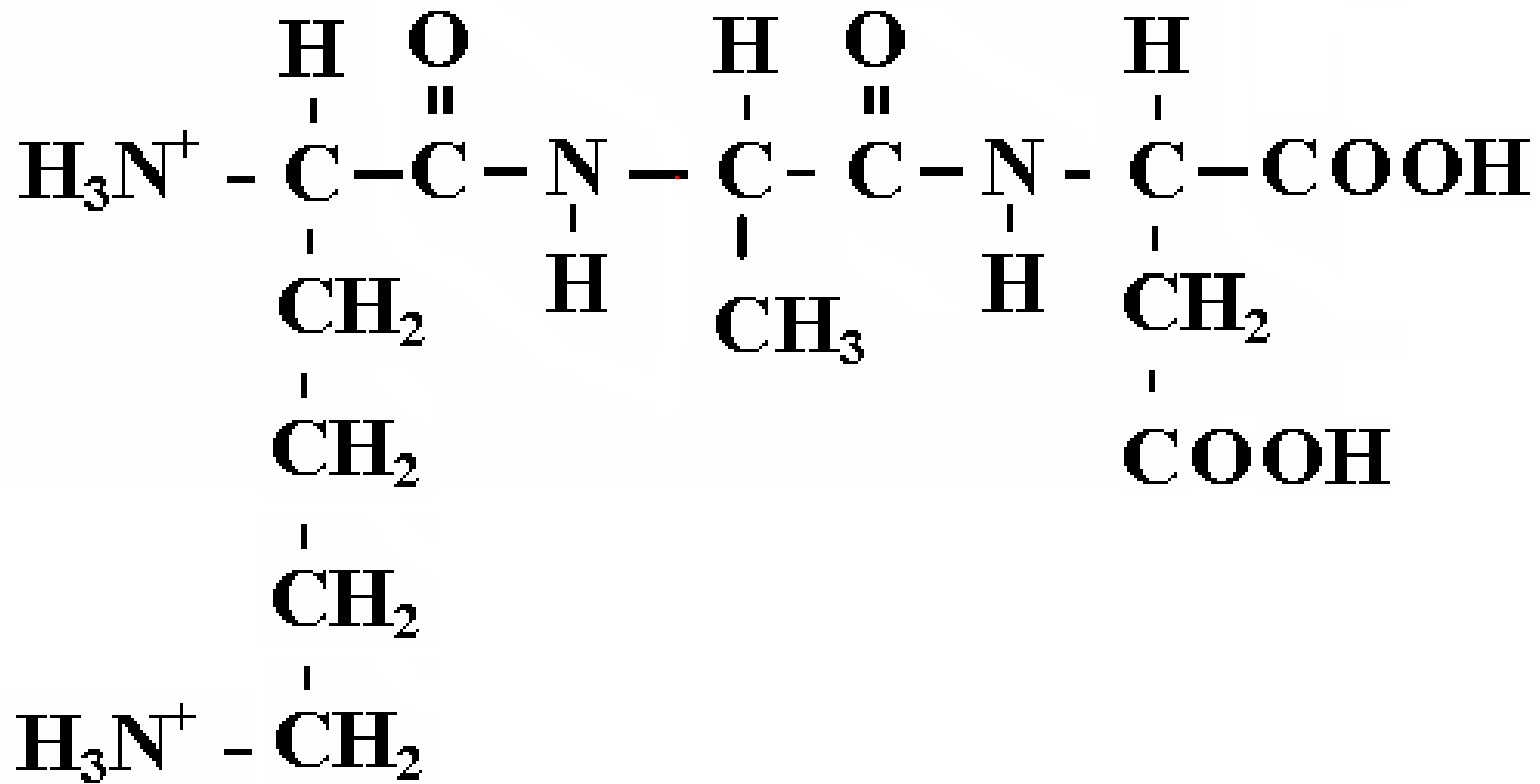


Insulina

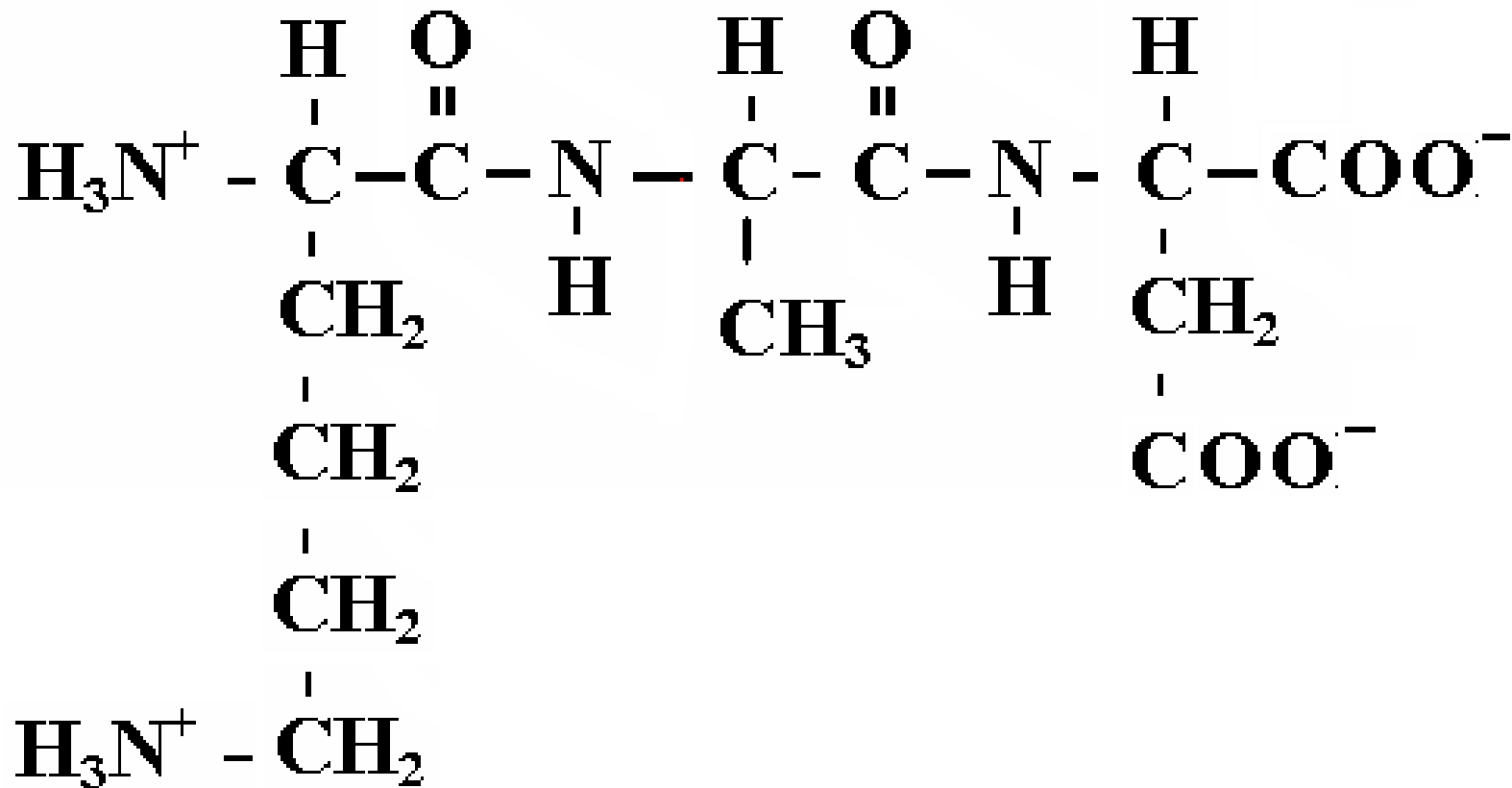
Propiedades eléctricas:

- **Como en los aminoácidos, los polipéptidos y las proteínas presentan propiedades eléctricas dependientes del pH del medio, y los grupos ionizables de las cadenas laterales de los aminoácidos ácidos y básicos, y los grupos carboxilo y amino terminales de las cadenas polipeptídicas.**

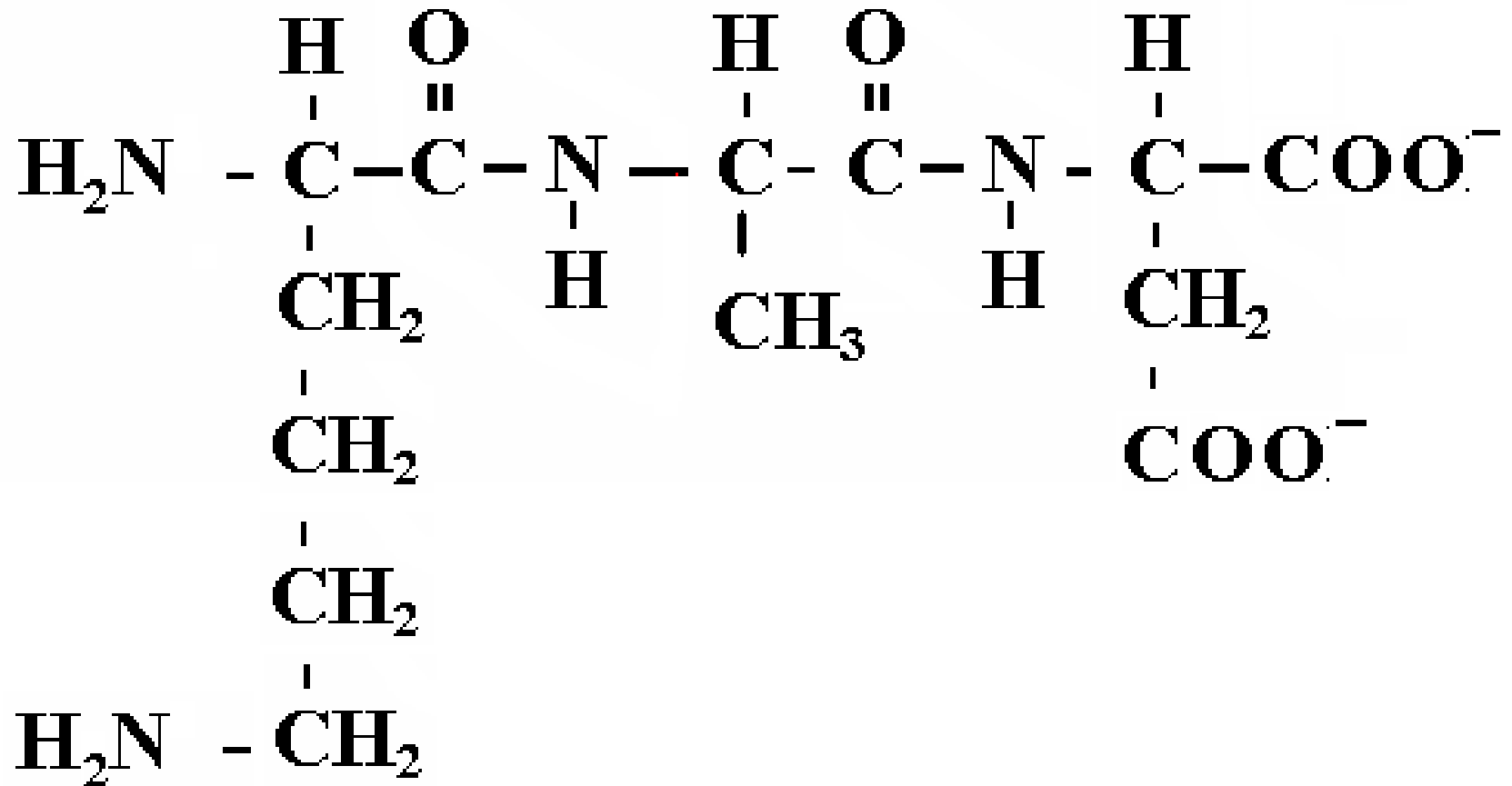
Un péptido a pH muy ácido: ¿Qué carga presentará?



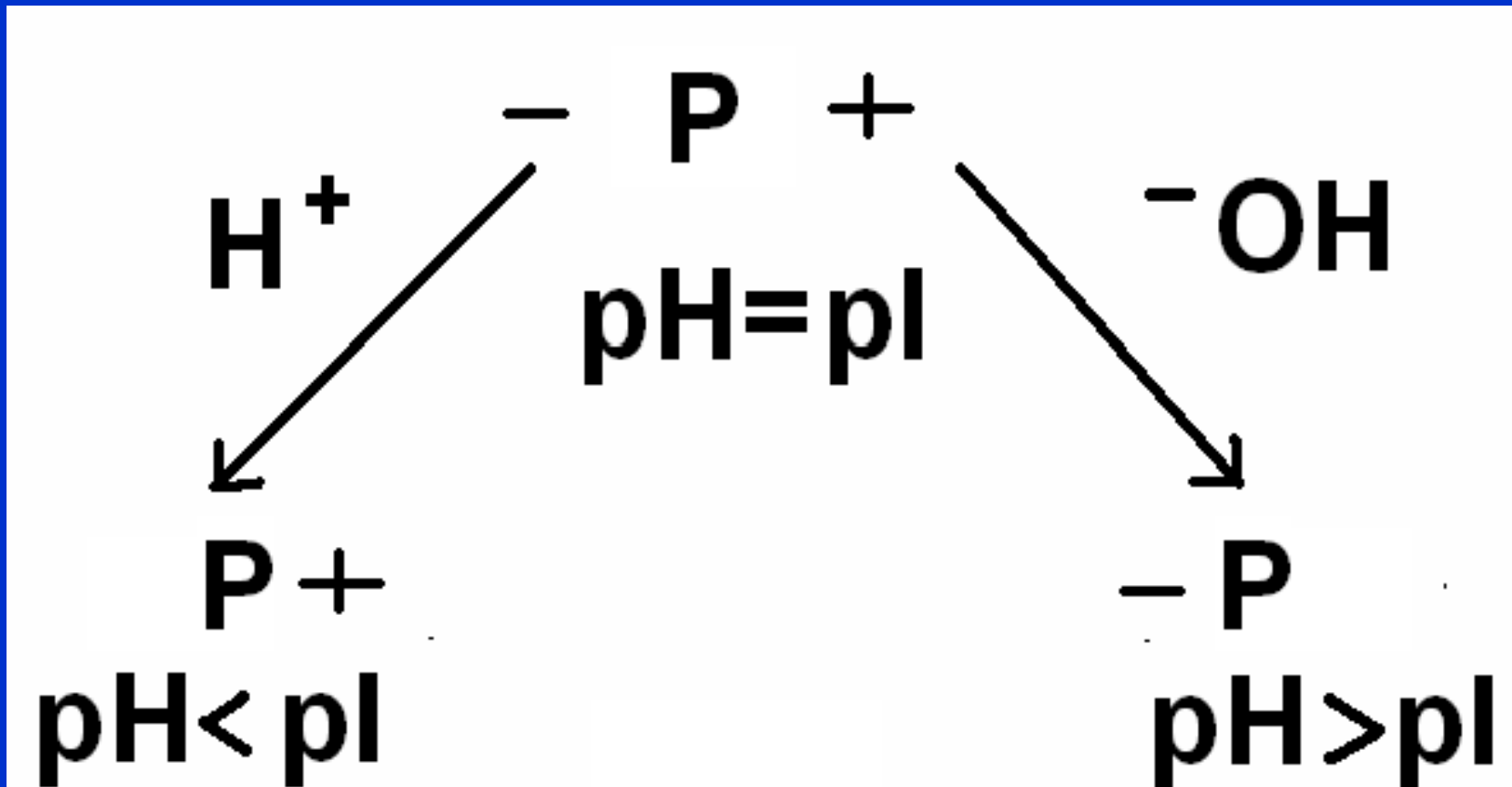
Un péptido a pH = pl. ¿Qué carga neta presentará?



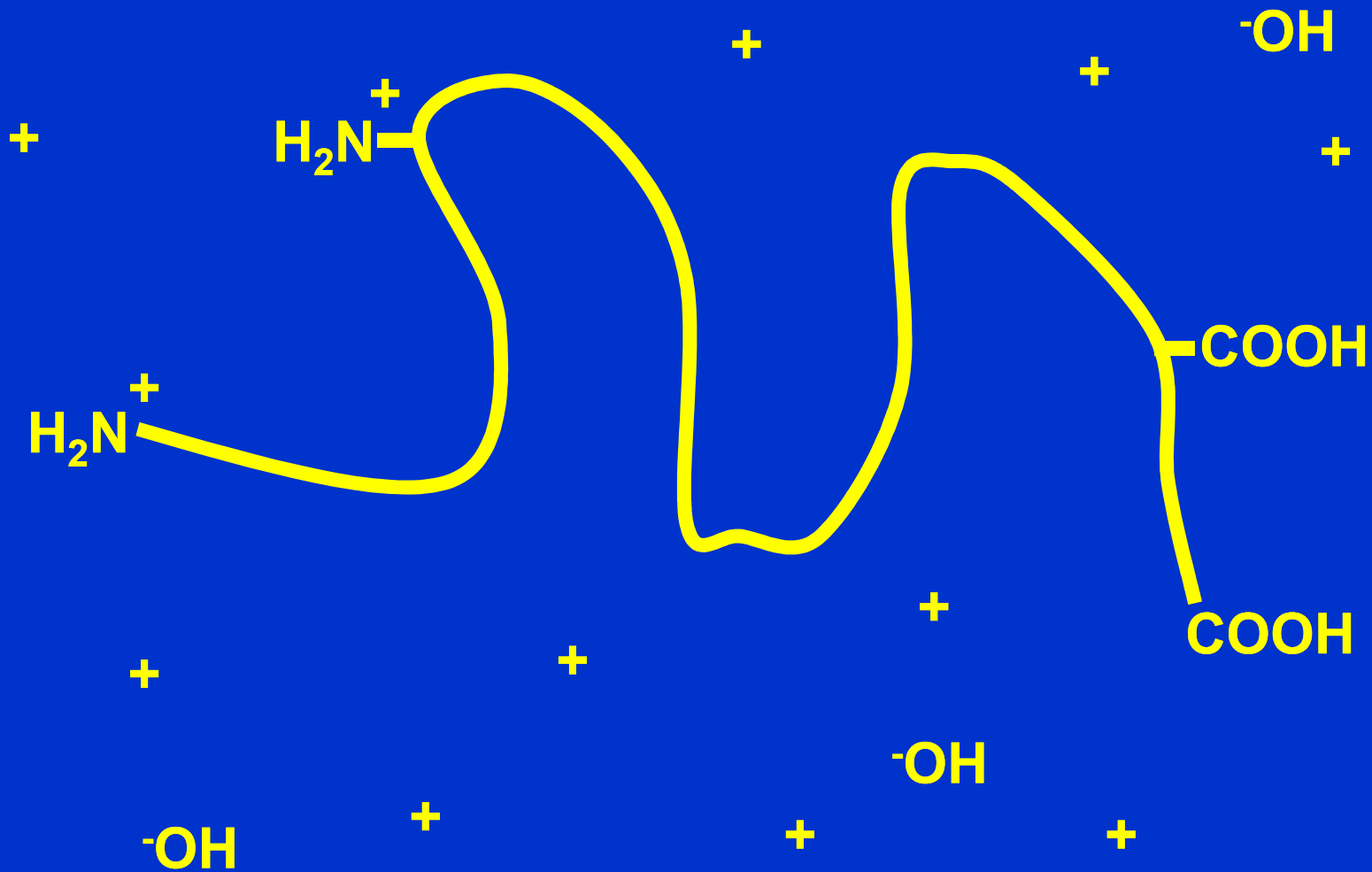
Un péptido a pH muy básico: ¿Qué carga eléctrica presentará?



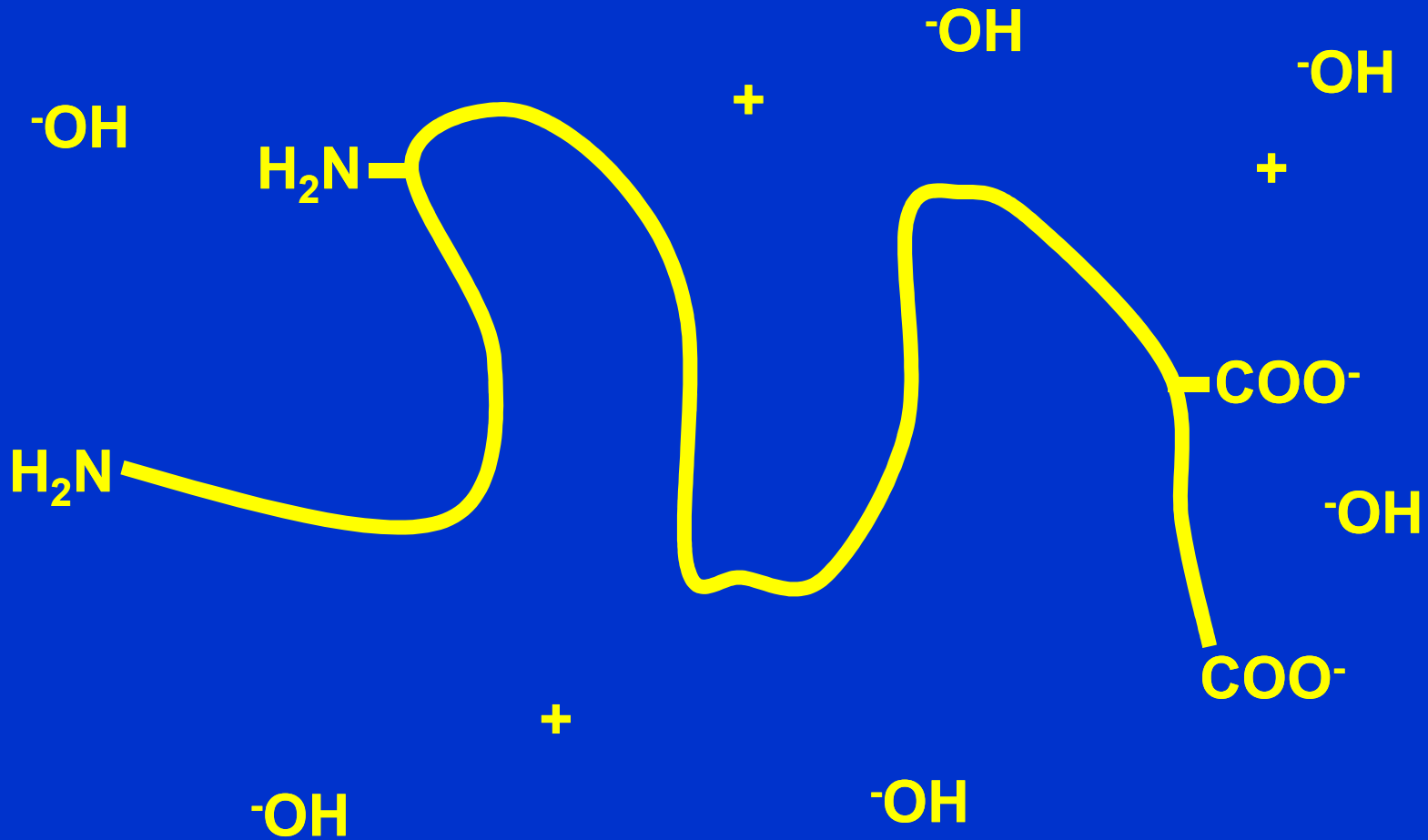
Propiedades eléctricas y pH.



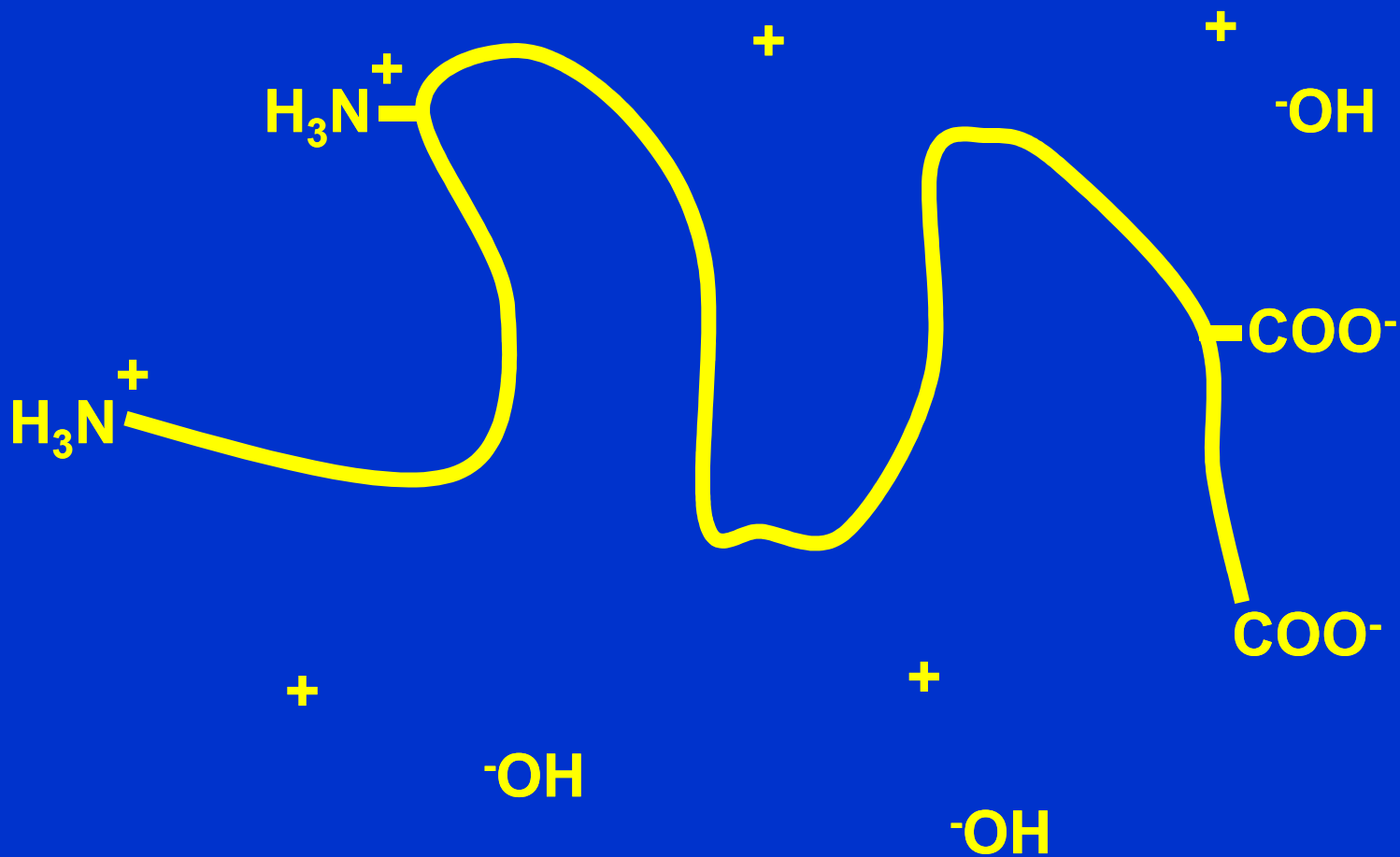
PROPIEDADES ELÉCTRICAS



PROPIEDADES ELÉCTRICAS



PROPIEDADES ELÉCTRICAS



Uso de las propiedades eléctricas de las proteínas en la práctica médica:

- **La Sicklemia o Drepanocitosis es una enfermedad molecular que afecta a la hemoglobina, pero su origen está dado por cambios en la secuencia (estructura primaria) del ADN que codifica para la cadena beta de la Hb. En esta cadena el aminoácido de la posición 6 que normalmente es Glu cambia por Val.**

Uso de las propiedades eléctricas de las proteínas en la práctica médica:

- Cambios en la cadena beta de la Hb:
- Hb A (Normal del adulto sano)
- Val-His-Leu-Tre-Pro-Glu-Glu-Lis.....

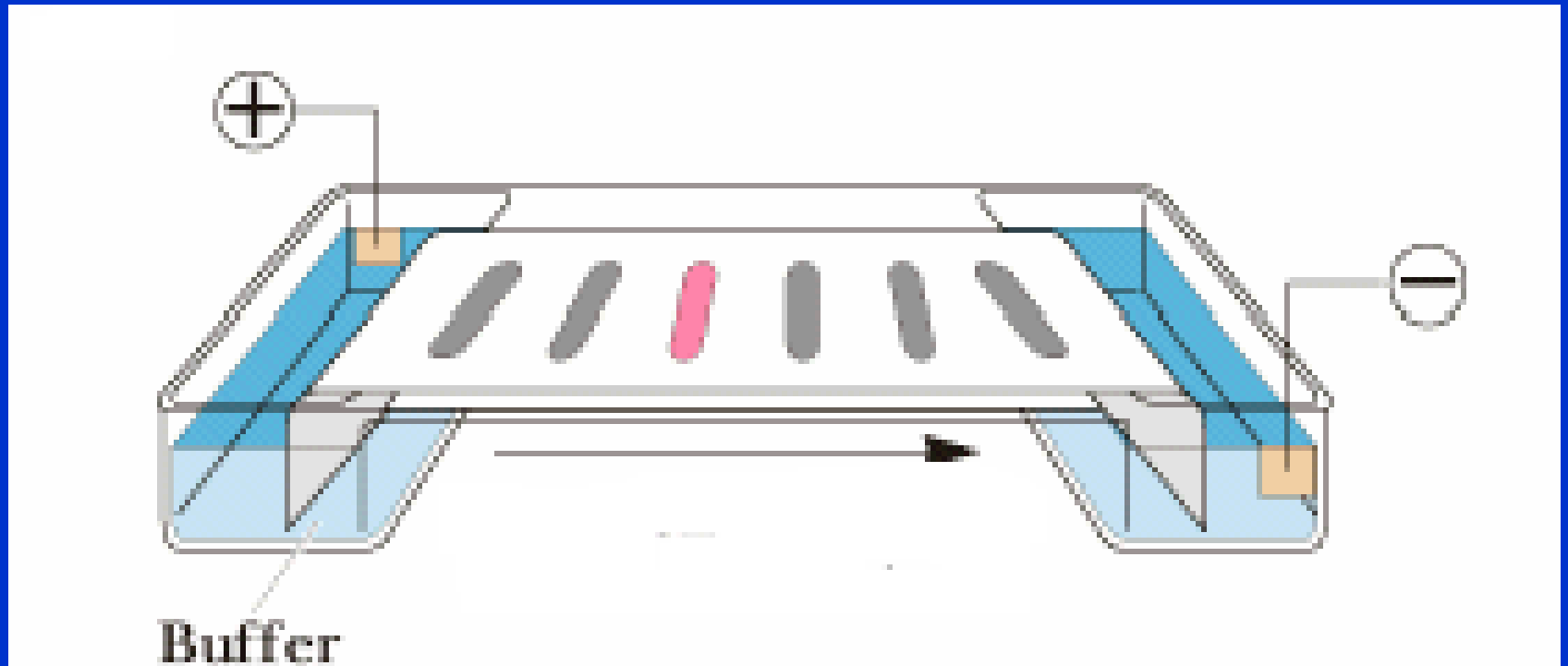
- Hb S (Sicklelemico)
- Val-His-Leu-Tre-Pro-Val-Glu-Lis.....

- Hb C (Talasemia)
- Val-His-Leu-Tre-Pro-Lis-Glu-Lis.....

ELECTROFORESIS



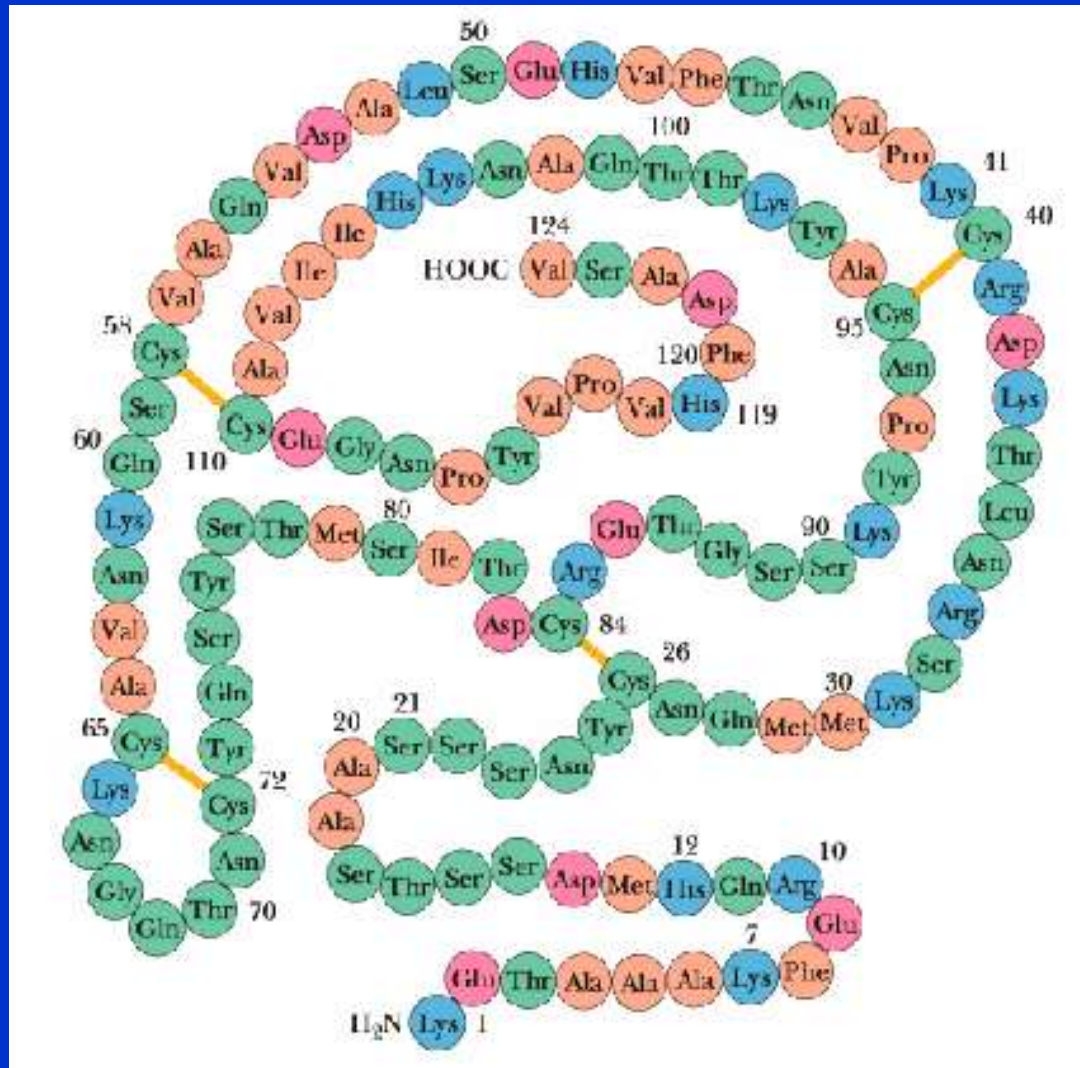
Propiedades eléctricas: electroforesis.



PROPIEDADES FÍSICO QUÍMICAS

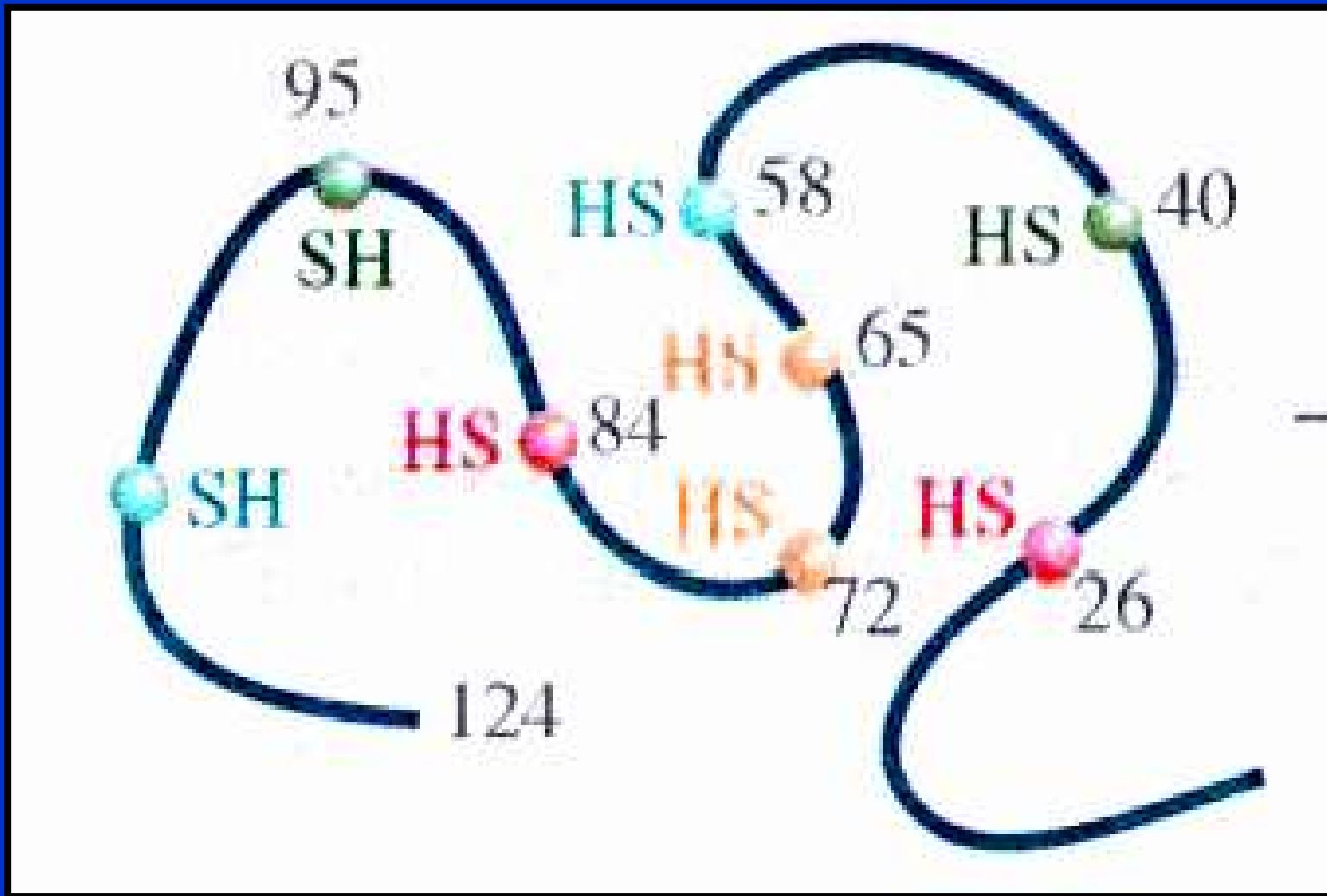
- Forman sistemas coloidales.
- No difunden a través de las membranas biológicas.
- Crean una presión oncótica que contribuye a la distribución del agua y los electrolitos.
- Presentan grupos ionizables que explican sus propiedades eléctricas.

Representación de la estructura de la ribonucleasa.



DESNATURALIZACIÓN

Se debe a la pérdida de la estructura tridimensional de la proteína y por ende de la función, ello se debe a la acción de agentes físicos o químicos que rompen las interacciones débiles que estabilizan la estructura tridimensional.



**Ribonucleasa
desnaturalizada**

Conclusiones:

- **Las proteínas son polímeros de aminoácidos, con alto peso molecular, con carácter uniforme ya que están integradas por aminoácidos, tienen una alta tendencia a agregarse a otras moléculas: proteínas, lípidos o ácidos nucleicos.**

Conclusiones:

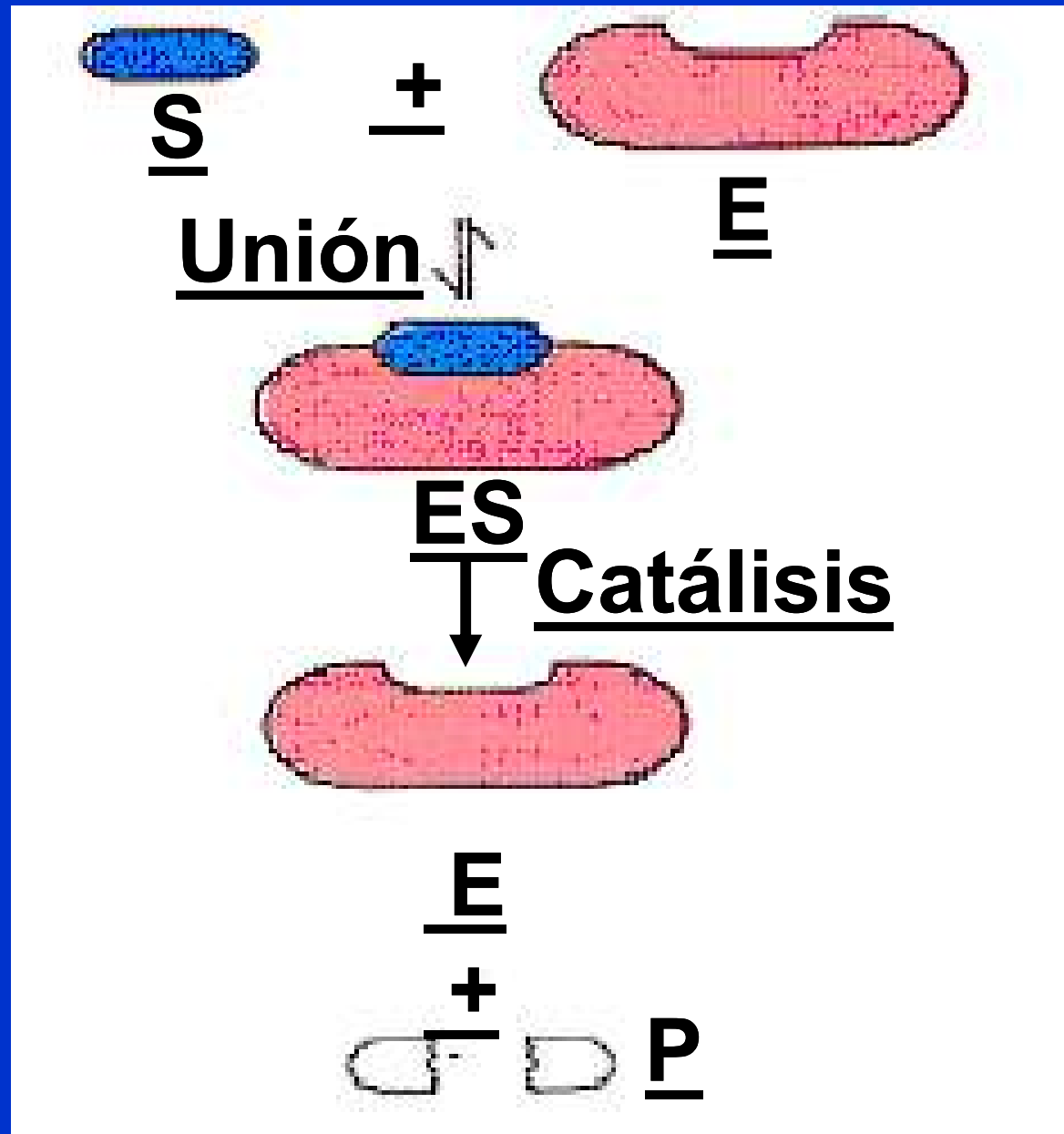
- **Entre las funciones que realizan las proteínas se encuentran: biocatalizadores, transportadores, reserva, defensa, reguladoras, estructurales, etc.**

Conclusiones:

- **Las propiedades eléctricas de las proteínas están dadas por su composición aminoacídica y el pH del medio. Mientras mas contenido de aminoácidos ácidos y básicos presenten mayor número de cargas eléctricas presentarán en dependencia del pH.**

- **Existe una estrecha relación entre la estructura y la función de las macromoléculas, siendo el nivel primario el que determina el resto de los niveles estructurales.**
- **Las proteínas cumplen con el principio de multiplicidad de utilización, debido a que son capaces de cumplir múltiples funciones en el organismo.**

ETAPAS DE LA REACCIÓN ENZIMÁTICA



ESTUDIO INDEPENDIENTE

APLICAR EL PRINCIPIO DE
ORGANIZACIÓN DE LAS
MACROMOLECULAS A LAS
PROTEINAS

MUCHAS GRACIAS