



UNIVERSIDAD DEL SURESTE (UDS).

DOCENTE: GUILLERMO DEL SOLAR VILLARREAL.

ALUMNA: EVELIN SAMIRA ANDRES VELAZQUEZ.

LICENCIATURA: MEDICINA HUMANA.

MATERIA: BIOQUÍMICA.

TEMA: AMINOÁCIDOS.

AMINOACIDOS

En este tema describiremos la definición y características de los aminoácidos, al igual que conoceremos la función e importancia que desempeñan estas en el nuestro organismo.

Conoceremos las propiedades de los aminoácidos.

Analizaremos los grupos a-r que determinan los grupos de aminoácidos.

Conoceremos los nombres de los 20 aminoácidos presentes en proteínas y conoceremos la estructura de ellos.

Describiremos las designaciones de tres letras y de una letra para cada uno de los aminoácidos comunes.

Definiremos en una lista los grupos ionizables de los aminoácidos y sus valores pKa.

Conoceremos que se calcula el pH de una solución acuosa no amortiguada de un aminoácido pelfuncional y el cambio de pH que ocurre después de la adicción de una cantidad dada de ácido o álcali fuerte.

Como introducción describiremos la definición de los aminoácidos; son moléculas que contiene un grupo amino (NH_2) en uno de los extremos de la molécula y grupo ácido carboxílico (COOH) en el otro extremo. Los aminoácidos son moléculas que forman a las proteínas, sus derivados proporcionan las unidades monómero a partir de las cuales se sintetizan las cadenas pilipeptídicas largas de proteínas, los l.a. aminoácidos y sus derivados participan en funciones celulares diversas funciones celulares tan diversas como la transmisión nerviosa y la biosíntesis de porfirinas, purinas, pirimidinas y urea. Los polímeros cortos de aminoácidos son los péptidos y desempeñan funciones importantes en el sistema neuroendocrino como hormonas, factores que liberan hormonas, neuromoduladores o neurotransmisores.

Los seres humanos y algunos animales superiores carecen de sintetizar 10 de los 20 l-a aminoácidos comunes en cantidades adecuadas para apoyar el crecimiento de lactantes o para mantener la salud en adultos. La dieta del ser humano debe contener cantidades adecuadas

de los aminoácidos esenciales. Las proteínas del ser humano solo contienen l-a aminoácidos, los microorganismos hacen uso extenso de d-a aminoácidos. Muchas bacterias elaboran péptidos que contiene tanto d-a aminoácidos como l-a aminoácidos, algunos poseen valor terapéutico, como los antibióticos bacitracina y gramicidina y el agente antitumoral bleomicina. Otros péptidos microbianos son tóxicos, los péptidos cianobacterianos microcistina y nodularina son mortales en dosis grandes, las cantidades pequeñas promueven la formación de tumores hepático.

PROPIEDADES DE LOS AMINOÁCIDOS

EL CÓDIGO GENÉTICO ESPECÍFICA 20 L-A-AMINOÁCIDOS

Más de 300 aminoácidos que existen de manera natural, 20 constituyen las unidades monómero de proteínas predominantes. Un código genético de tres letras podría tener cabida para más de 20 aminoácidos, diversos aminoácidos son especificados por múltiples codones. Su redundancia limita los codones disponibles a los 20 l-a- aminoácidos. Pueden usarse abreviaturas tanto de una como de tres letras para cada aminoácido a fin de representar los aminoácidos en péptidos y proteínas. Algunas proteínas contienen aminoácidos adicionales que surgen por modificación de un aminoácido ya presente en un péptido. Los ejemplos incluyen conversión de peptidil prolina y lisina en 4-hidroxiprolina y 5-hidroxilisina; la conversión de peptidil glutamato en γ -carboxiglutamato, y la metilación, formilación, acetilación, prenilación y fosforilación de ciertos residuos aminoácido. Estas modificaciones extienden la diversidad biológica de las proteínas al alterar su solubilidad, estabilidad e interacción con otras proteínas.

SELENOCISTEÍNA, EL VIGÉSIMO PRIMER L-A-AMINOÁCIDO

La selenocisteína es un l- α -aminoácido que se encuentra en proteínas de cada dominio de vida. Los seres humanos contienen aproximadamente dos docenas de selenoproteínas que incluyen ciertas peroxidasas y reductasas, selenoproteína P que circula en el plasma, y las yodotironina desyodasas de las cuales depende la conversión de la prohormona tiroxina (T4) en la hormona tiroidea 3,3',5'-triyodotironina (T3). Como su nombre lo indica, un átomo de selenio reemplaza el azufre de su análogo estructural, cisteína. La pK3 de

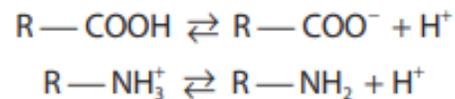
la selenocisteína, 5.2, es tres unidades más bajas que la de la cisteína. Otros aminoácidos poco comunes, la selenocisteína no es el producto de una modificación postraduccional. Es insertada directamente en un polipéptido en crecimiento durante la traducción. La selenocisteína suele denominarse el “vigésimo primer aminoácido”, a diferencia de otros 20 aminoácidos codificados genéticamente, la selenocisteína es especificada por un elemento genético de tamaño mucho mayor y más complejo que el codón de tres letras básico.

EN LAS PROTEÍNAS SÓLO EXISTEN L-A-AMINOÁCIDOS

Excepto la glicina, el carbono α de aminoácidos es quiral. Algunos aminoácidos de proteínas son dextrorrotatorios y otros levorrotatorios, todos comparten la configuración absoluta de l-gliceraldehído y son l- α -aminoácidos. Varios l-a- aminoácidos libres desempeñan importantes funciones en procesos metabólicos. Por ejemplos incluyen ornitina, citrulina y argininosuccinato, participan en la síntesis de la urea; la tirosina en la formación de hormonas tiroideas, y el glutamato en la biosíntesis de neurotransmisor. Los d-aminoácidos que existen de manera natural incluyen la d-serina y el d-aspartato libres en el tejido cerebral, la d-alanina y el d-glutamato en las paredes celulares de bacterias grampositivas, y d-aminoácidos en ciertos péptidos y antibióticos producidos por bacterias, hongos, reptiles y algunas otras especies no mamíferas.

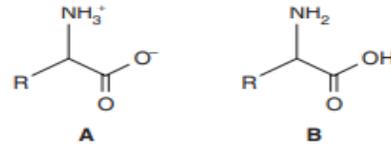
LOS AMINOÁCIDOS PUEDEN TENER CARGA NETA POSITIVA, NEGATIVA O DE CERO

Las formas cargada y no cargada de los grupos ácidos débiles —COOH y —NH_3^+ ionizables que existen en solución en equilibrio protónico:



Tanto el R—COOH como el R—NH_3^+ son ácidos débiles, R—COOH es un ácido mucho más fuerte que R—NH_3^+ . A pH fisiológico (pH de 7.4), los grupos carboxilo existen casi por completo como R—COO^- y los grupos amino de manera predominante como R—

NH₃⁺. Las moléculas que contienen un igual número de grupos ionizables de carga opuesta, por ende, no portan carga neta, reciben el nombre de zwitteriones. Los aminoácidos en sangre y casi todos los tejidos deben representarse como en A, a continuación:



La estructura B no puede existir en solución acuosa, porque a cualquier pH bastante bajo como para protonar el grupo carboxilo, estaría protonado el grupo amino. De modo similar, a cualquier pH suficientemente alto como para que predomine un grupo amino no cargado, un grupo carboxilo estará presente como R—COO⁻. La representación B no cargada a menudo se usa para reacciones que no comprenden equilibrios protónicos.

LOS VALORES DE PKA EXPRESAN LAS POTENCIAS DE ÁCIDOS DÉBILES

Las potencias ácidas de ácidos débiles se expresan como su pKa. Para moléculas con múltiples protones dissociables, la pKa para cada grupo ácido es designada al remplazar la letra “a” subíndice por un número. El grupo imidazol de la histidina y el grupo guanidino de la arginina existen como híbridos de resonancia con carga positiva distribuida entre ambos nitrógenos (histidina) o entre los tres nitrógenos (arginina). La carga neta de un aminoácido, la suma algebraica de todos los grupos con carga positiva y negativa presentes, depende de los valores de pKa de sus grupos funcionales y del pH del medio circundante. Alterar la carga sobre aminoácidos y sus derivados al variar el pH facilita la separación física de aminoácidos, péptidos y proteínas .

A SU PH ISOELÉCTRICO (PI), UN AMINOÁCIDO NO PORTA CARGA NETA

Los zwitteriones son un ejemplo de una especie isoeléctrica, la forma de una molécula que tiene un número igual de cargas positivas y negativas así es neutral desde el punto de vista eléctrico. El pH isoeléctrico, llamado pI, es el pH a la mitad entre valores de pKa para

las ionizaciones a ambos lados de las especies isoelectricas. Para un aminoácido como la alanina que sólo tiene dos grupos que se disocian, no hay ambigüedad. La primera pKa (R—COOH) es 2.35 y la segunda (R—NH₃⁺) es 9.69; el pH isoelectrico (pI) de la alanina es

$$pI = \frac{pK_1 + pK_2}{2} = \frac{2.35 + 9.69}{2} = 6.02$$

Para ácidos polifuncionales, el pI también es el pH a la mitad entre los valores de pKa en ambos lados de las especies isoiónicas. Así, por ejemplo, el pI para el ácido aspártico es:

$$pI = \frac{pK_1 + pK_2}{2} = \frac{2.09 + 3.96}{2} = 3.02$$

Para la lisina, el pI se calcula a partir de:

$$pI = \frac{pK_2 + pK_3}{2}$$

Consideraciones similares se aplican a todos los ácidos polipróticos (p. ej., proteínas), al margen del número de grupos en disociación presentes. Aplican consideraciones similares al entendimiento de separaciones cromatográficas sobre apoyos iónicos, como dietilaminoetil (DEAE) celulosa. los valores de pKa varían con el ambiente El ambiente de un grupo disociable afecta a su pKa, los valores de pKa de los grupos R de aminoácidos libres en solución acuosa sólo proporcionan una guía para los valores de pKa de los mismos aminoácidos cuando están presentes en proteínas. Un ambiente polar favorece la forma cargada (R—COO⁻ o R—NH₃⁺) y uno no polar, la forma no cargada (R—COOH o R—NH₂). Un ambiente no polar aumenta la pKa de un grupo carboxilo y se convierte en un ácido más débil pero disminuye la de un grupo amino lo que hace que sea un ácido más fuerte. La presencia de grupos cargados adyacentes puede reforzar o contrarrestar efectos solventes, de manera que la pKa de un grupo funcional dependerá de su localización

dentro de una proteína dada. Las variaciones de la pKa pueden abarcar unidades de pH enteras. Los valores de pKa que divergen de los listados por hasta tres unidades de pH son frecuentes en los sitios activos de enzimas.

LA SOLUBILIDAD DE AMINOÁCIDOS REFLEJA SU CARÁCTER IÓNICO

Las cargas conferidas por los grupos funcionales disociables de aminoácidos aseguran que son solvatados con facilidad así, son solubles en solventes polares como el agua y el etanol, pero son insolubles en solventes no polares, como benceno, hexano o éter. Los aminoácidos no absorben luz visible y son incoloros. Sin embargo, la tirosina, la fenilalanina y en especial el triptófano, absorben luz ultravioleta de longitud de onda alta (250 a 290 nm). Dado que absorbe luz ultravioleta con una eficiencia unas 10 veces mayor que la fenilalanina o la tirosina, el triptófano hace la principal contribución a la capacidad de casi todas las proteínas para absorber luz en la región de 280 nm.

LOS GRUPOS A-R DETERMINAN LAS PROPIEDADES DE AMINOÁCIDOS

Dado que la glicina, el aminoácido de menor tamaño, se adaptarse en lugares inaccesibles a otros aminoácidos, se encuentra donde los péptidos muestran flexión aguda. Los grupos R hidrofóbicos de alanina, valina, leucina e isoleucina, y los grupos R aromáticos de fenilalanina, tirosina y triptófano, típicamente se encuentran de manera primaria en el interior de proteínas citosólicas. Los grupos R cargados de aminoácidos básicos y ácidos estabilizan conformaciones proteínicas específicas por medio de interacciones iónicas o puentes salinos. Estas interacciones también funcionan en sistemas de “relevo de carga” durante catálisis enzimática y transporte de electrones en mitocondrias que están efectuando respiración. La histidina desempeña funciones singulares en la catálisis enzimática. La pKa de su protón imidazol permite que funcione a pH neutral como un catalizador básico o ácido sin necesidad de algún cambio inducido por el ambiente. El grupo alcohol primario de la serina y el grupo tioalcohol primario (—SH) de la cisteína son excelentes nucleófilos y pueden funcionar como tales durante la catálisis enzimática. El grupo alcohol secundario de la treonina, pese a ser un buen nucleófilo, no cumple con una función análoga en la catálisis. Los grupos —OH de serina, tirosina y treonina también participan en la regulación de la actividad de enzimas cuya actividad catalítica depende del estado de fosforilación de estos residuos.

LOS GRUPOS FUNCIONALES DICTAN LAS REACCIONES QUÍMICAS DE LOS AMINOÁCIDOS

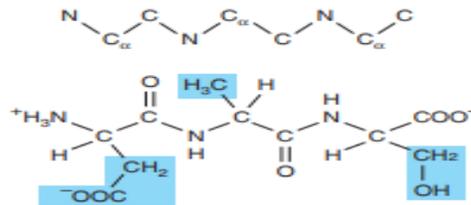
Cada grupo funcional de un aminoácido muestra todas sus reacciones químicas características. Para grupos de ácido carboxílico, sus reacciones incluyen la formación de ésteres, amidas y anhídridos ácidos; en el caso de los grupos amino, comprende acilación, amidación y esterificación; en tanto que para grupos —OH y —SH , conlleva oxidación y esterificación.

LA SECUENCIA DE AMINOÁCIDOS DETERMINA LA ESTRUCTURA PRIMARIA

El número y el orden de todos los residuos aminoácidos en un polipéptido constituyen su estructura primaria. Los aminoácidos presentes en péptidos reciben el nombre de residuos aminoácido y obtienen su denominación mediante reemplazar los sufijos -ato o -ina de aminoácidos libres por -il. La nomenclatura de los péptidos está en función de los derivados del residuo aminoácido carboxilo terminal. Así, la terminación -ina en la glutamina indica que su grupo carboxilo α no participa en la formación del enlace peptídico.

LAS ESTRUCTURAS PEPTÍDICAS SON FÁCILES DE DIBUJAR

Los prefijos como tri- u octa- denotan péptidos con tres u ocho residuos, respectivamente. Los péptidos se escriben con el residuo que porta el grupo amino a libre a la izquierda. Para dibujar un péptido, se usa un zigzag para representar la cadena principal o esqueleto. Se añaden los principales átomos de la cadena, mismos que se presentan en el orden de repetición: nitrógeno α , carbono α , carbono carbonilo. Se adiciona un átomo de hidrógeno a cada carbono α , y a cada nitrógeno péptido, y un oxígeno al carbono carbonilo. Por último, se añaden los grupos R apropiado a cada átomo de carbono α .



Las abreviaturas de tres letras enlazadas por líneas rectas representan una estructura primaria no ambigua. Las líneas se omiten para abreviaturas de una sola letra. Glu - Ala - Lis - Gli - Tir - Ala

E A K G Y A

ALGUNOS PÉPTIDOS CONTIENEN AMINOÁCIDOS POCO COMUNES

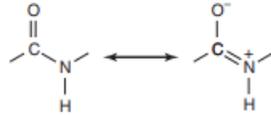
En mamíferos, las hormonas peptídicas en forma típica sólo contienen los veinte aminoácidos a genéticamente codificados enlazados por enlaces peptídicos estándar. Otros péptidos pueden contener aminoácidos no proteínicos, derivados de los aminoácidos proteínicos, o aminoácidos ligados por un enlace peptídico atípico. Por ejemplo, el glutamato amino terminal del glutatión, un tripéptido que participa en el plegado de proteína y en el metabolismo de xenobióticos está ligado a la cisteína mediante un enlace peptídico no a. El glutamato amino terminal de la hormona liberadora de tirotrópina (TRH) forma un ciclo hacia ácido piroglutámico, y el grupo carboxilo del residuo prolilo carboxilo terminal está amidado. Los aminoácidos no proteínicos d-fenilalanina y ornitina están presentes en los antibióticos peptídicos cíclicos tirocidina y gramicidina S, mientras que los opioides heptapeptídicos dermorfina y deltoforina en la piel de ranas arborícolas sudamericanas contienen d-tirosina y d-alanina.

LOS PÉPTIDOS SON POLIELECTRÓLITOS

El enlace peptídico está no cargado a cualquier pH de interés fisiológico la formación de péptidos a partir de aminoácidos está acompañada de pérdida neta de una carga positiva y una negativa por cada enlace peptídico formado. Los péptidos están cargados a pH fisiológico debido a sus grupos carboxilo y amino terminales y, donde están presentes, sus grupos R ácidos o básicos. Al igual que para aminoácidos, la carga neta sobre un péptido depende del pH de su ambiente y de los valores de pKa de sus grupos en disociación.

EL ENLACE PEPTÍDICO TIENE CARÁCTER DE DOBLE ENLACE PARCIAL

Aunque los péptidos se escriben como si un enlace único enlazara los átomos carboxilo α y nitrógeno α , este enlace de hecho muestra carácter de doble enlace parcial:



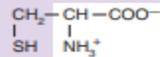
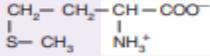
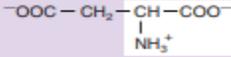
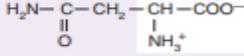
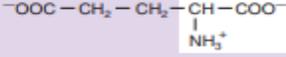
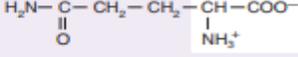
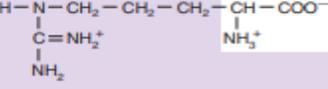
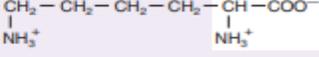
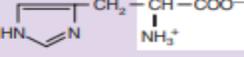
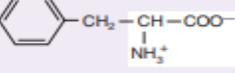
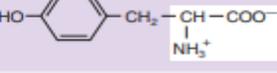
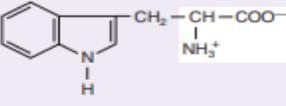
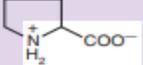
No hay libertad de rotación alrededor del enlace que conecta el carbono carbonilo y el nitrógeno de un enlace peptídico. En consecuencia, los átomos de O, C, N y H de un enlace peptídico son coplanares. La semirrigidez impuesta del enlace peptídico tiene consecuencias importantes para la manera en la cual los péptidos y las proteínas se pliegan para generar órdenes de estructura superiores.

LAS FUERZAS NO COVALENTES RESTRINGEN LAS CONFORMACIONES DE PÉPTIDOS

El plegado de un péptido probablemente ocurre de manera coincidente con su biosíntesis. La conformación activa desde el punto de vista fisiológico refleja las contribuciones colectivas de la secuencia de aminoácidos, el obstáculo estérico y las interacciones no covalentes entre residuos. Las conformaciones frecuentes comprenden hélices α y hojas plegadas β .

TABLA DE LOS AMINOACIDOS PRESENTES EN PROTEINAS.

Nombre	Símbolo	Fórmula estructural	pK ₁	pK ₂	pK ₃
Con cadenas laterales alifáticas			α-COOH	α-NH₃⁺	Grupo R
Glicina	Gli [G]	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	2.4	9.8	
Alanina	Ala [A]	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	2.4	9.9	
Valina	Val [V]	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \\ \text{CH}-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{C} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	2.2	9.7	
Leucina	Leu [L]	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \\ \text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ \text{H}_3\text{C} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	2.3	9.7	
Isoleucina	Ile [I]	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ \text{CH}_3 \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	2.3	9.8	
Con cadenas laterales que contienen grupos hidroxílicos (OH)					
Serina	Ser [S]	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \\ \text{OH} \\ \\ \text{NH}_3^+ \end{array}$	2.2	9.2	alrededor de 13
Treonina	Tre [T]	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{COO}^- \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{NH}_3^+ \end{array}$	2.1	9.1	alrededor de 13
Tirosina	Tir [Y]	Véase más adelante			

Nombre	Símbolo	Fórmula estructural	pK ₁	pK ₂	pK ₃
Con cadenas laterales que contienen átomos de azufre			α-COOH	α-NH₃⁺	Grupo R
Cisteína	Cis [C]		1.9	10.8	8.3
Metionina	Met [M]		2.1	9.3	
Con cadenas laterales que contienen grupos ácidos o sus amidas					
Ácido aspártico	Asp [D]		2.1	9.9	3.9
Asparagina	Asn [N]		2.1	8.8	
Ácido glutámico	Glu [E]		2.1	9.5	4.1
Glutamina	Gln [Q]		2.2	9.1	
Con cadenas laterales que contienen grupos básicos					
Arginina	Arg [R]		1.8	9.0	12.5
Lisina	Lis [K]		2.2	9.2	10.8
Histidina	His [H]		1.8	9.3	6.0
Que contienen anillos aromáticos					
Histidina	His [H]	Véase más adelante			
Fenilalanina	Fen [F]		2.2	9.2	
Tirosina	Tir [Y]		2.2	9.1	10.1
Triptófano	Trp [W]		2.4	9.4	
Iminoácido					
Prolina	Pro [P]		2.0	10.6	

CLASIFICACIÓN
DE LOS
AMINOACIDOS.

POLARES.

12

NO POLARES.

- ASPARGINA.
- CISTEINA.
- GLUTAMINA.
- SERINA.
- TREONINA.

BASICOS

- ARGININA.
- HISTIDINA.
- LISINA.

ACIDOS
(NEGATIVOS).

- ASPARTO.
- GLUTAMATO

NO POLARES.

ALIFATICOS.

- ALANINA.
- ISOLEUCINA.
- GLICINA.
- LEUCINA.
- METIONINA.
- PROLINA.
- VALINA.

AROMATICOS.

- FENILALANINA.
- TIROSINA.
- TRIPTOFANO.

CLASIFICACION DE LOS AMINOACIDOS.

AMINOACIDOS PROTEICOS ESENCIALES.

13

LOS AMINOACIDOS ESENCIALES NO LOS PRODUCE EL CUERPO, PROVIENEN DE LOS ALIMENTOS.

- FENIALALANINA.
- HISTIDINA.
- ISOLEUCINA.
- LEUCIINA.
- LISINA.
- METIONINA.
- TRONINA.
- TRIPTOFANO.
- VALINA.

AMINOACIDOS PROTEICOS NO ESENCIALES.

NUESTRO CUERPO PRODUCE ESTOS AMINOACIDOS, AUN CUANDO NO LOS OBTENGAMOS DE LOS ALIMENTOS QUE CONSUMIMOS.

- ALANINA.
- ARGININA.
- ASPARGINA.
- ASPARTATO.
- CISTEINA.
- GLICINA.
- GLUTAMINA.
- GLUTAMATO.
- PROLINA.
- SERINA.
- TIROSINA.

AMINOACIDOS PROTEICOS CONDICIONALES.

POR LO REGULAR NO SON ESENCIALES, EXCEPTO EN MOMENTOS DE ENFERMEDAD Y ESTRÉS .

- ARGININA.
- CISTEINA.
- GLUTAMINA.
- TIROSINA.
- GLICINA.
- ORNITINA.
- PROLINA.
- SERINA.

Las funciones de los aminoácidos son bloques estructurales por el organismo para fabricar sus proteínas, se necesitan para el desarrollo de los procesos biológicos y actividades de los músculos, algunas de sus funciones son las siguientes:

Función estructural, sostiene y rellena dentro de la estructura tisular. Las proteínas de sostén dan propiedades elásticas a los tejidos, sirven de armazones estructurales de componentes como microtúbulos.

Función reguladora de distintos procesos biológicos. El proceso enzimática, se encarga de acelerar el proceso de las reacciones bioquímicas que dan lugar a nuestro cuerpo. Se producen dos formas de regulación; la homeostasis interna de nuestro cuerpo y por división celular.

Función defensiva, existen proteínas que forman parte de nuestro sistema inmunitario, su función es defender el organismo.

Función de transporte, se acoplan a otras moléculas, facilitando el transporte en nuestro cuerpo, para uso o degradación.

Función de contracción, los aminoácidos forman parte de proteínas musculares en la contracción, y así tener movimiento de extremidades, movimiento de contracción y relajación de nuestro corazón o los movimientos intestinales.

Función de reserva energética, función más importante, aporta energía al cuerpo.

Función individual, favorecen la producción de globulos blancos y la reducción de la presión arterial.

Para concluir, los aminoácidos son importantes y llevan a cabo funciones para nuestro cuerpo, y como se mencionaba, no solo para el ser humano, sino también para los animales.

En este trabajo, conocimos los 20 aminoácidos en la tabla, la clasificación de los aminoácidos y sus funciones.

Conocimos que los d- aminoácidos como los a- aminoácidos existen en la naturaleza, y que solo los l- aminoácidos están presentes en las proteínas. Que todos los aminoácidos poseen dos grupos funcionales débilmente ácidos, algunos poseen grupos funcionales débilmente ácidos adicionales.

Conocimos los valores de pKa de los grupos funcionales de un aminoácido con carga neta a un pH dado.

Lo más importante para mí fue conocer los aminoácidos y su clasificación.

BIBLIOGRAFÍA

(HARPER, 2010) (EE.UU, 2021)

GRACIAS Y COMO DIJO MI EX, HASTA AQUÍ LLEGAMOS C: