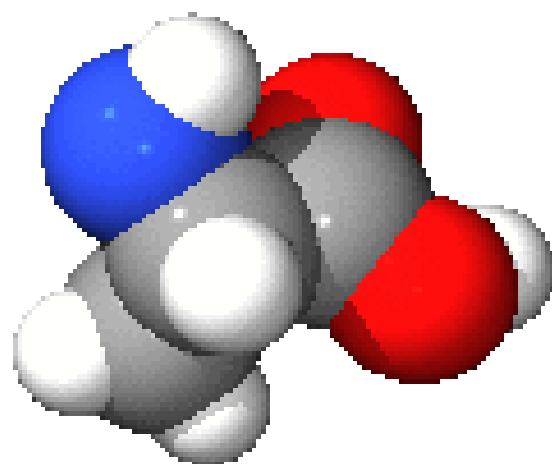
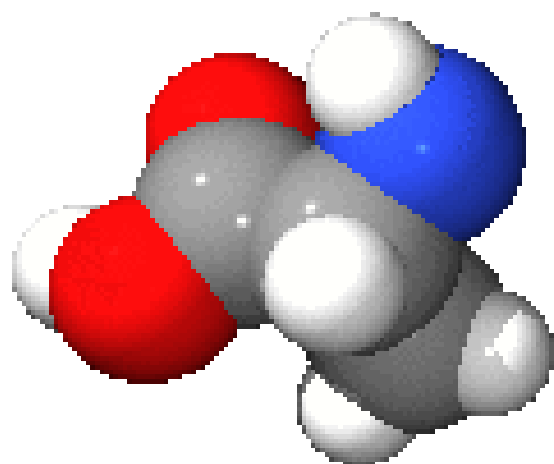
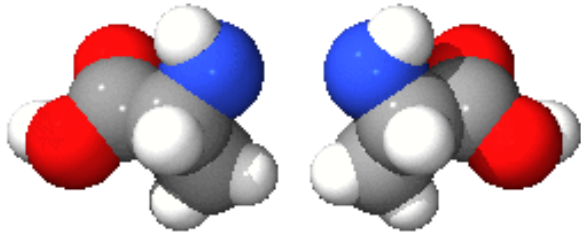
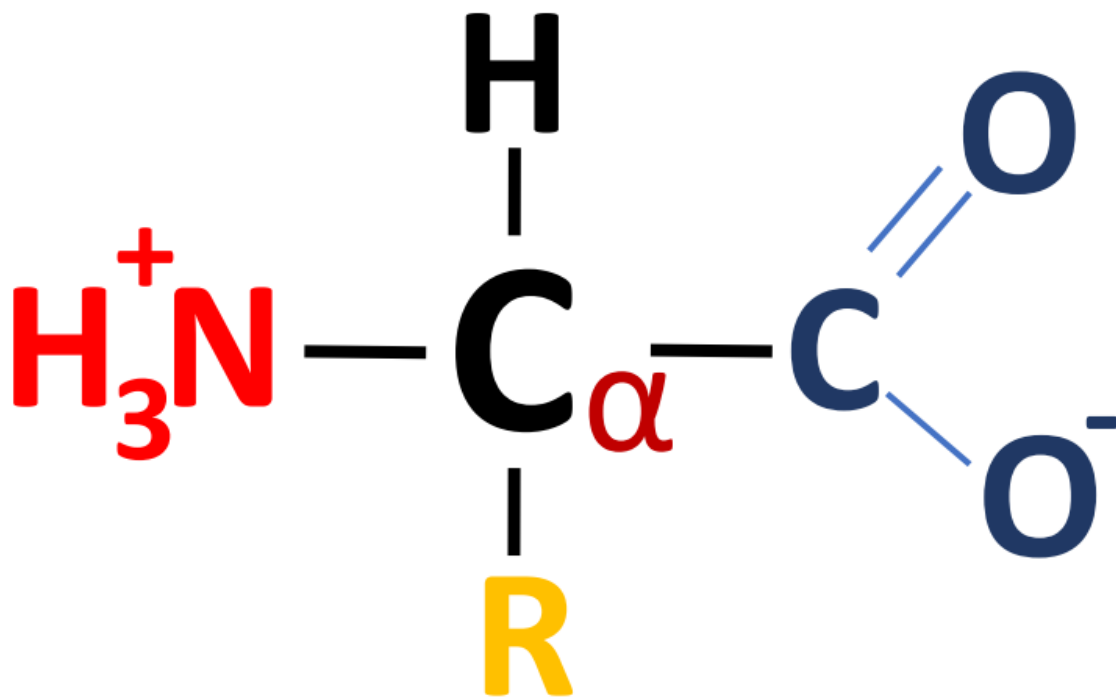




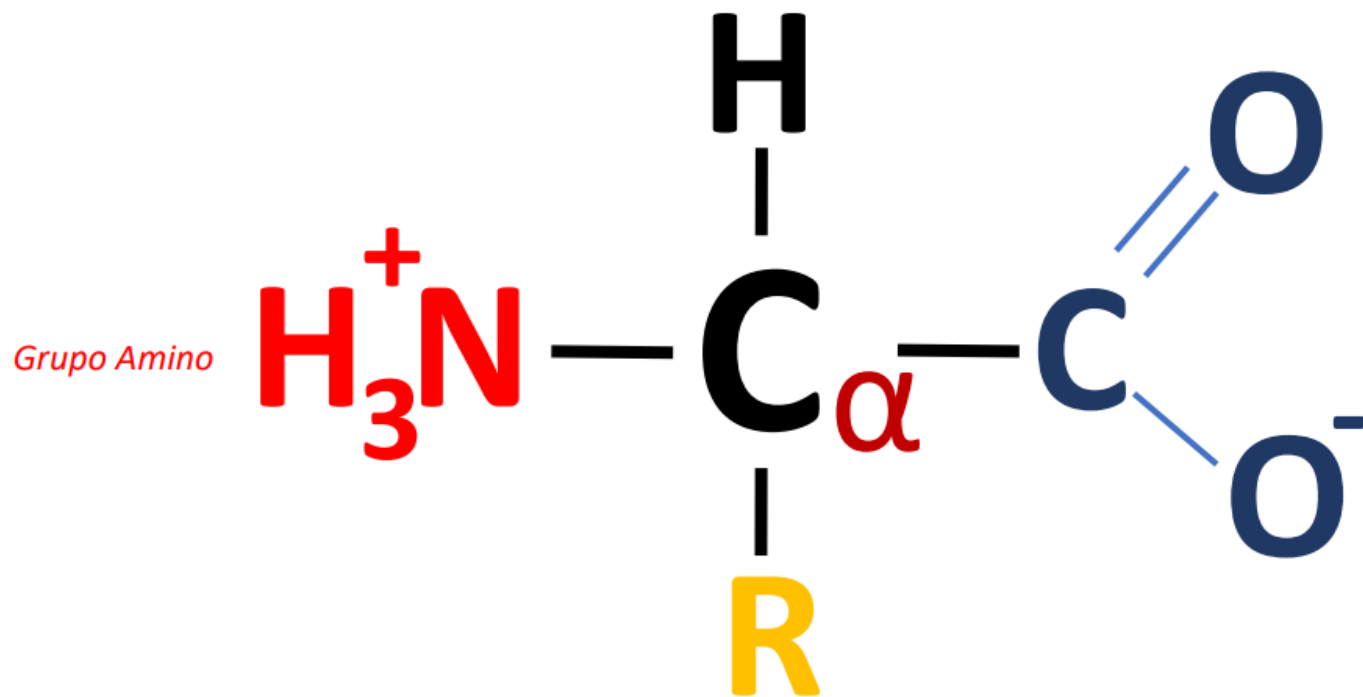
Aminoácidos e Proteínas



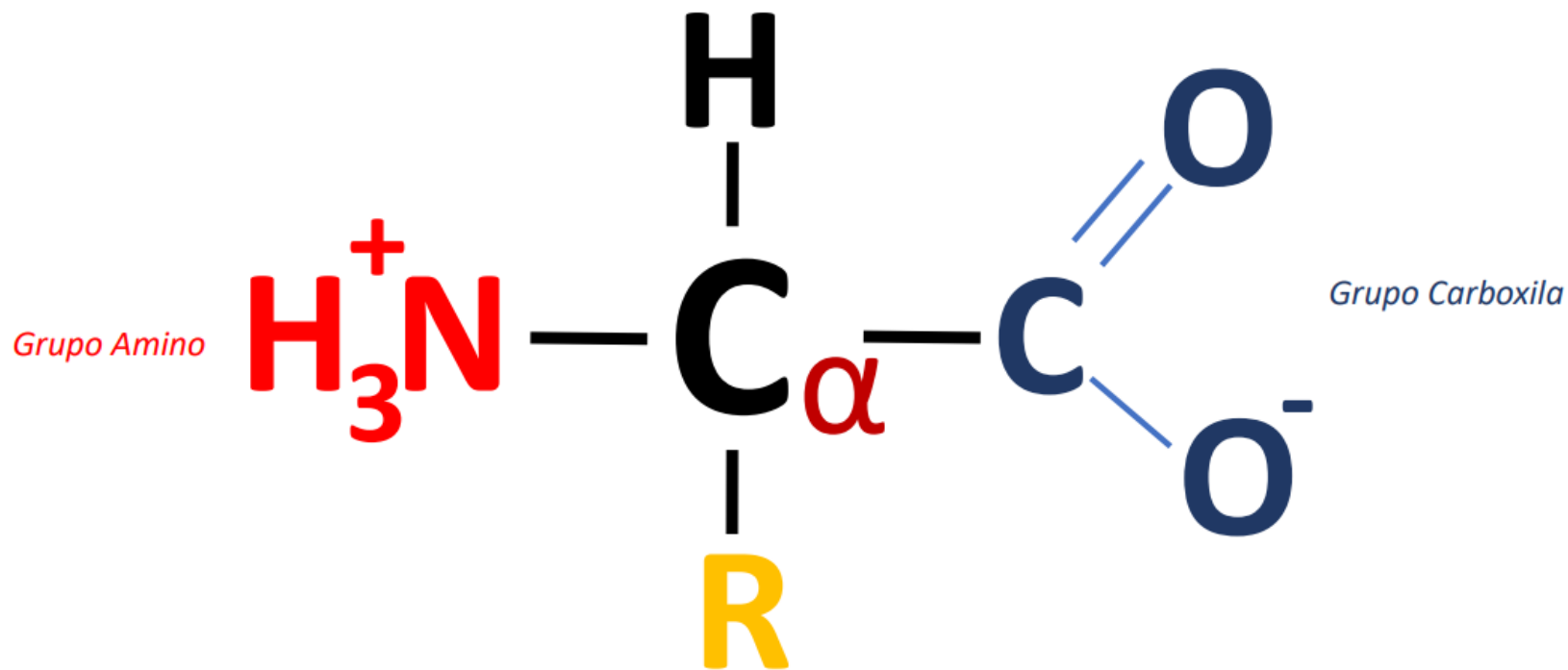
Ronaldo Bento Quaggio



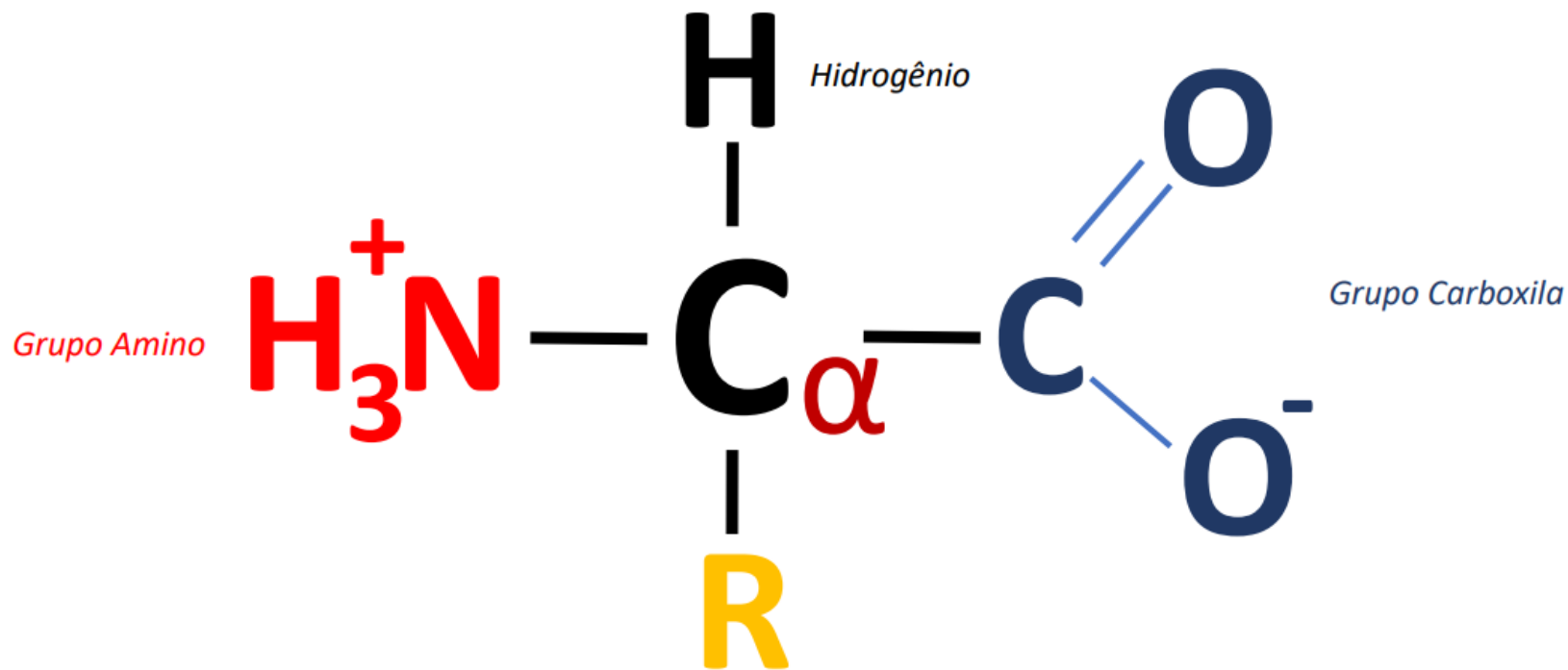
Estrutura geral de um α -aminoácido



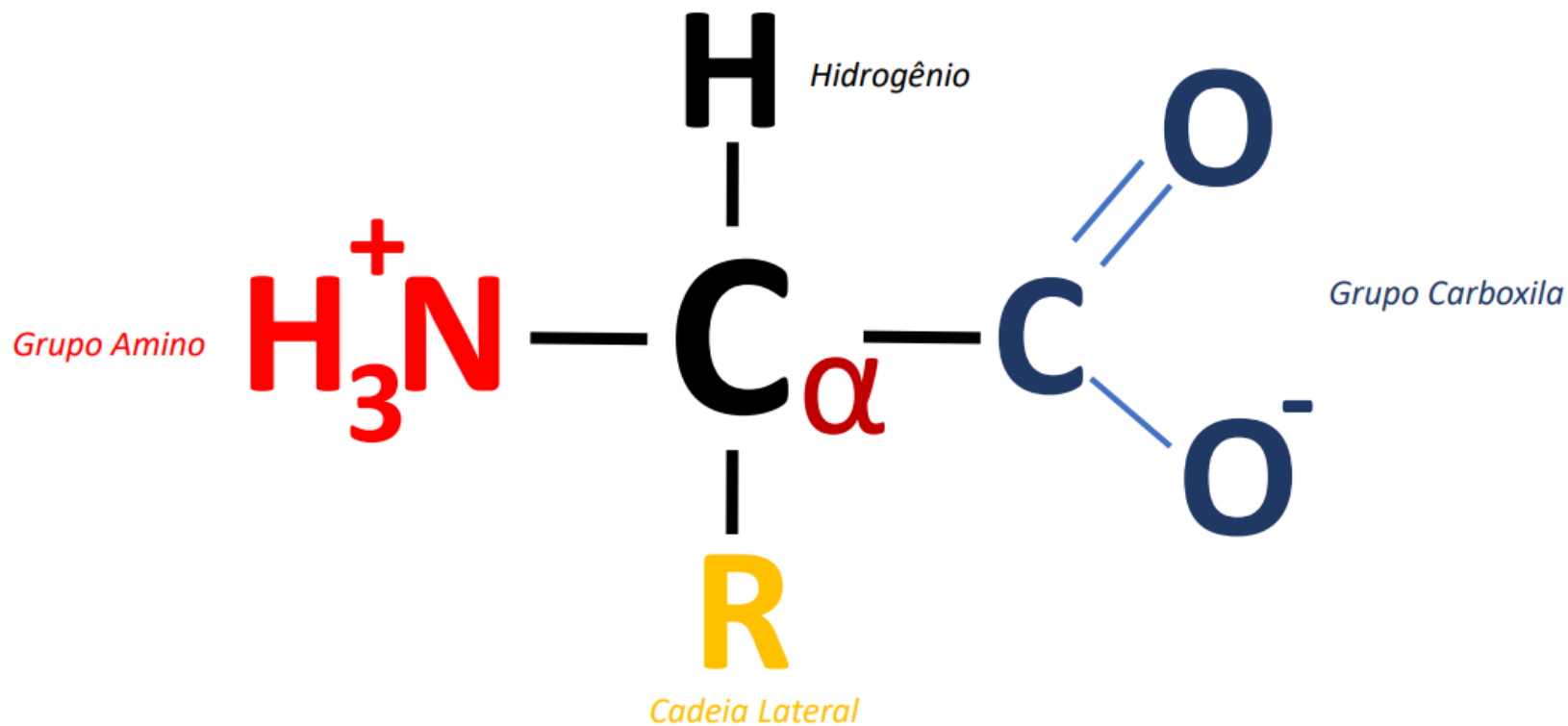
Estrutura geral de um α -aminoácido



Estrutura geral de um **α -aminoácido**



Estrutura geral de um α -aminoácido

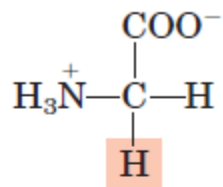


Estrutura geral de um α -aminoácido

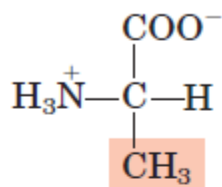
Glicina	Gly	G
Alanina	Ala	A
Valina	Val	V
Leucina	Leu	L
Isoleucina	Ile	I
Prolina	Pro	P
Metionina	Met	M
Fenilalanina	Phe	F
Tirosina	Tyr	Y
Triptofano	Trp	W

Serina	Ser	S
Treonina	Thr	T
Cisteína	Cys	C
Asparagina	Asn	N
Glutamina	Gln	Q
Arginina	Arg	R
Lisina	Lys	K
Histidina	His	H
A. Aspártico	Asp	D
A. Glutâmico	Glu	E

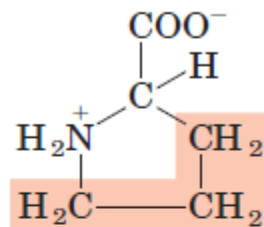
Grupos R apolares, alifáticos



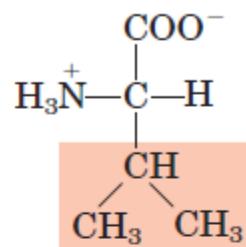
Glicina



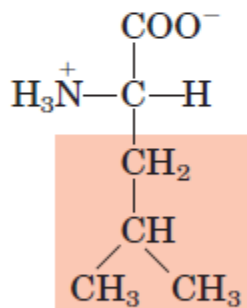
Alanina



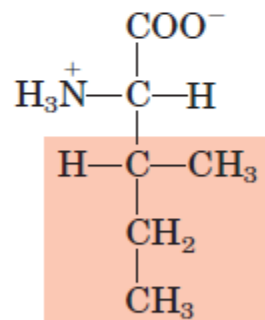
Prolina



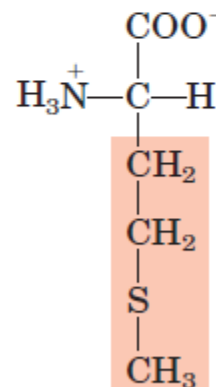
Valina



Leucina

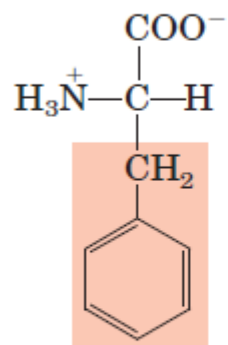


Isoleucina

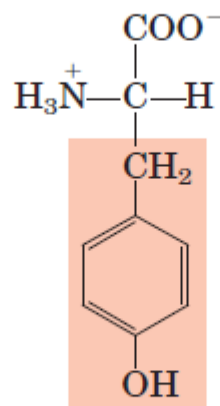


Metionina

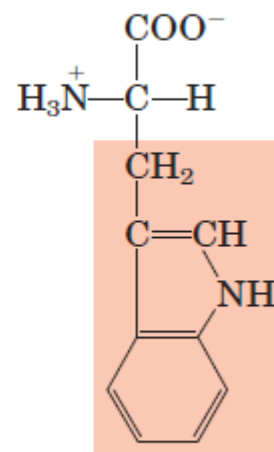
Grupos R aromáticos



Fenilalanina

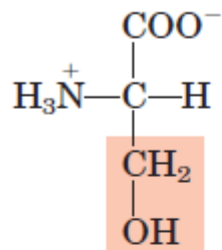


Tirosina

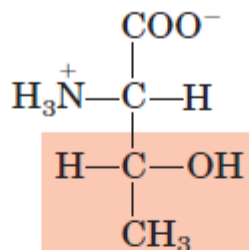


Triptofano

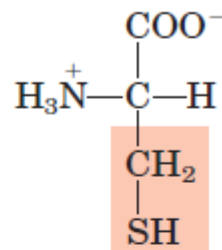
Grupos R polares, não carregados



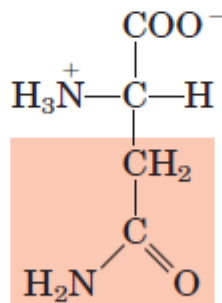
Serina



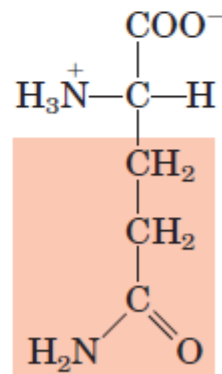
Treonina



Cisteína

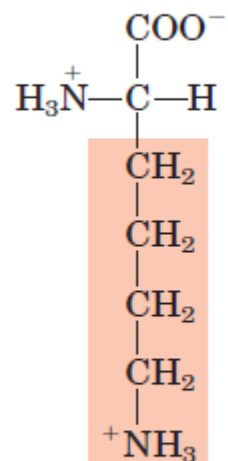


Asparagina

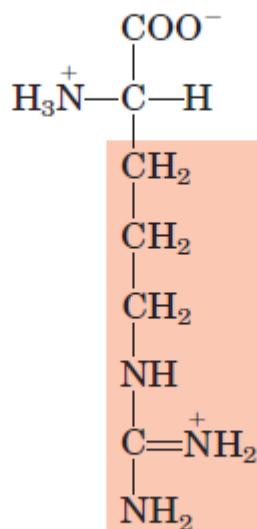


Glutamina

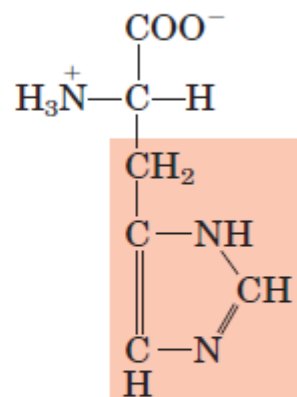
Grupos R cargados positivamente



Lisina

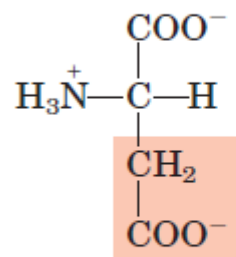


Arginina

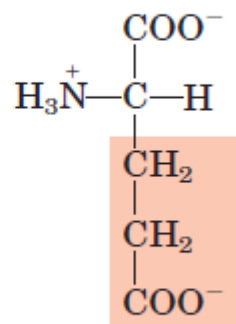


Histidina

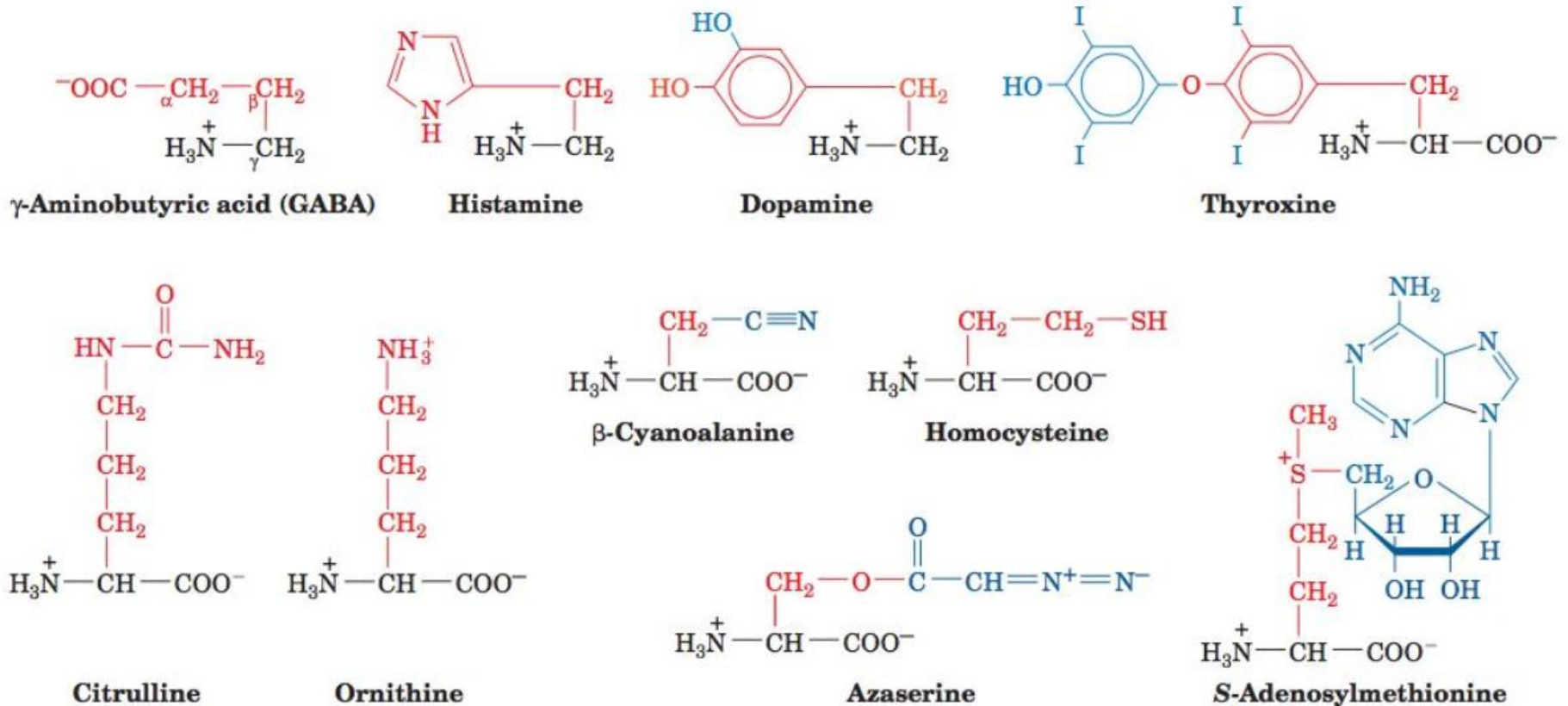
Grupos R cargados negativamente



Aspartato

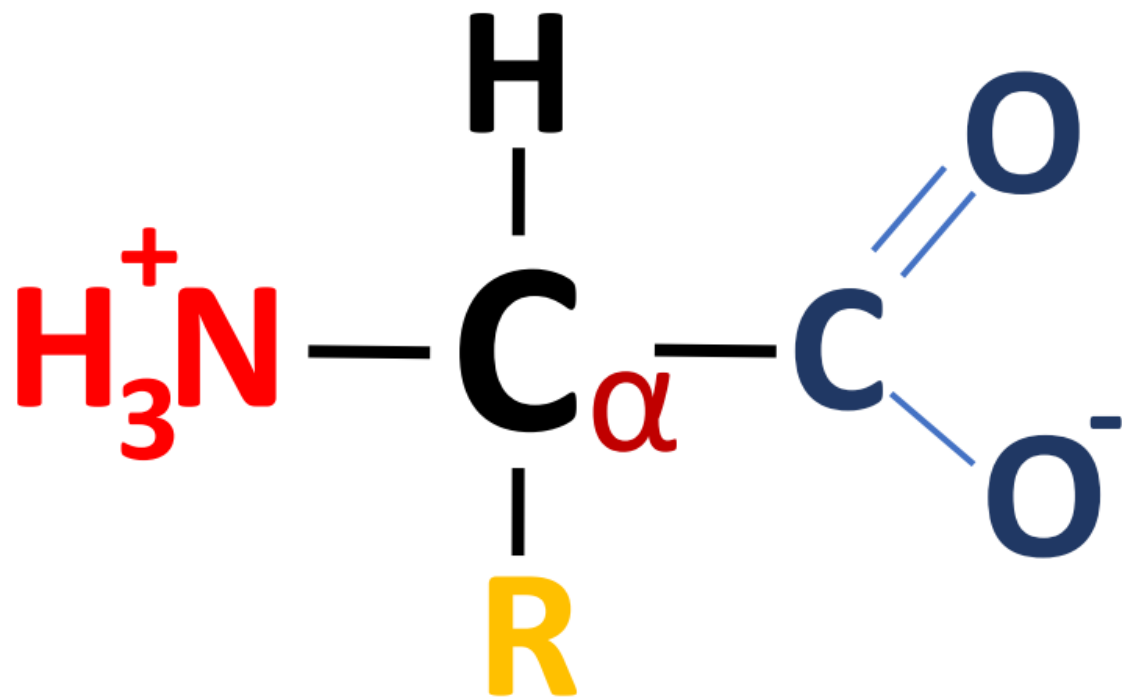


Glutamato



Alguns resíduos incomuns de aminoácidos que são componentes de certas proteínas





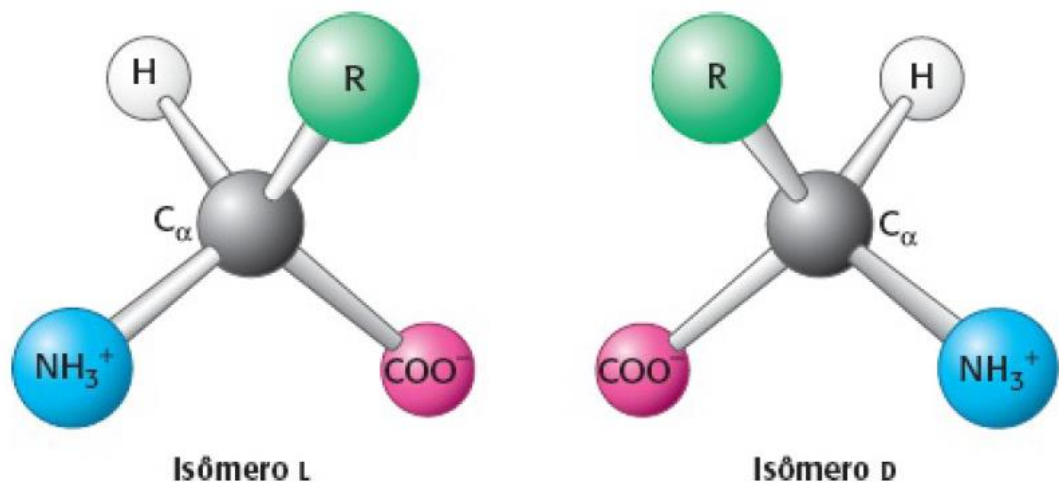
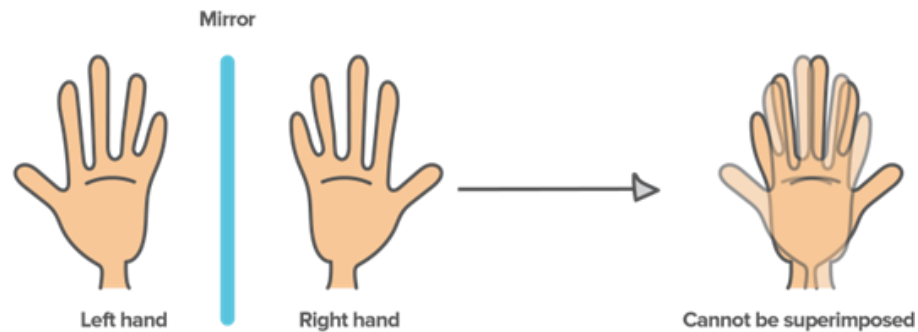
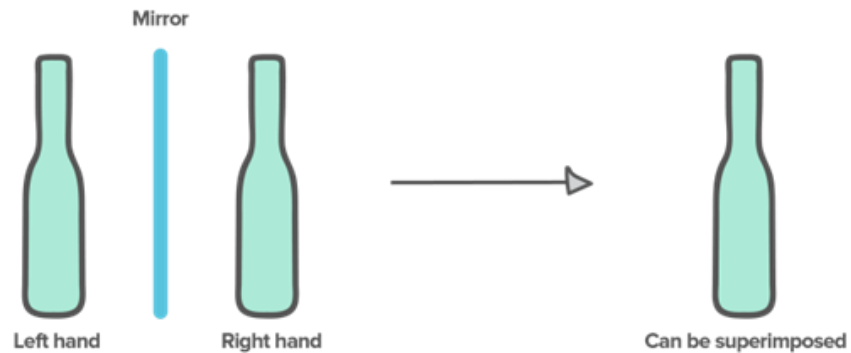


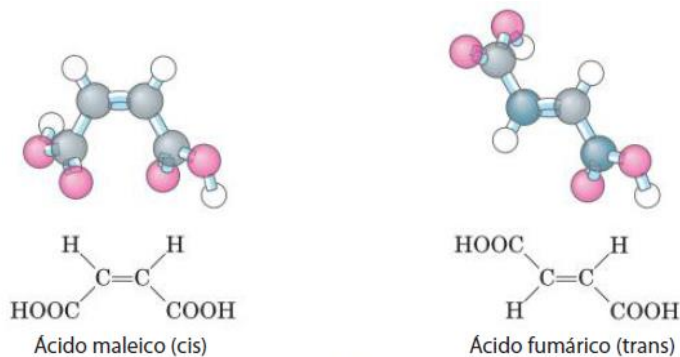
Figura 2.4 Isômeros L e D dos aminoácido. A letra R refere-se à cadeia lateral. Os isômero L e D são formas de imagem especular.

CHIRAL OBJECTS



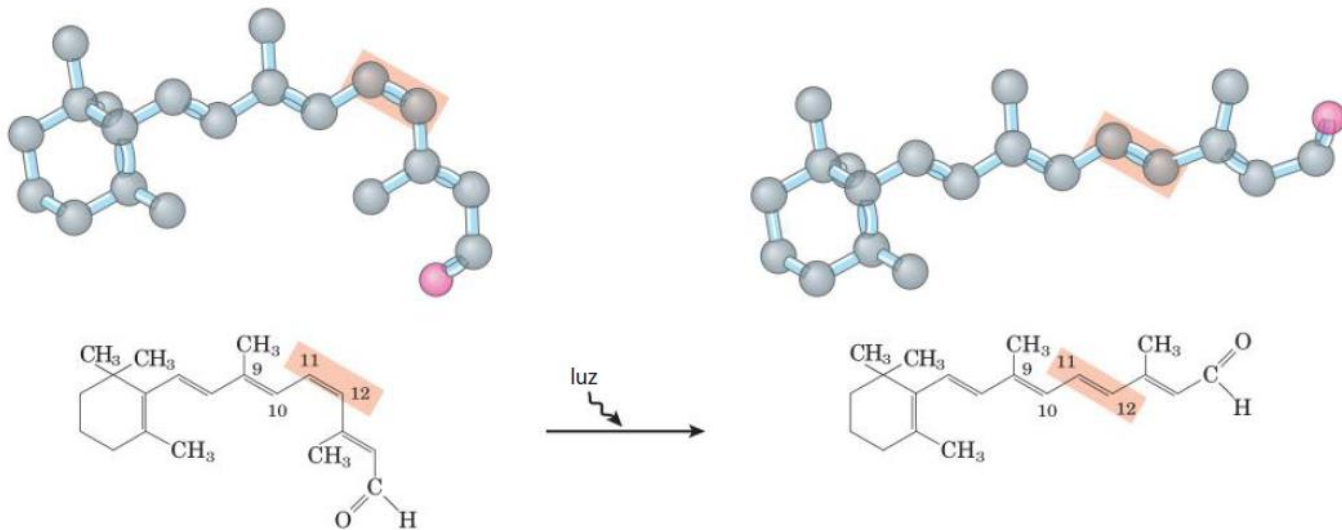
ACHIRAL OBJECTS



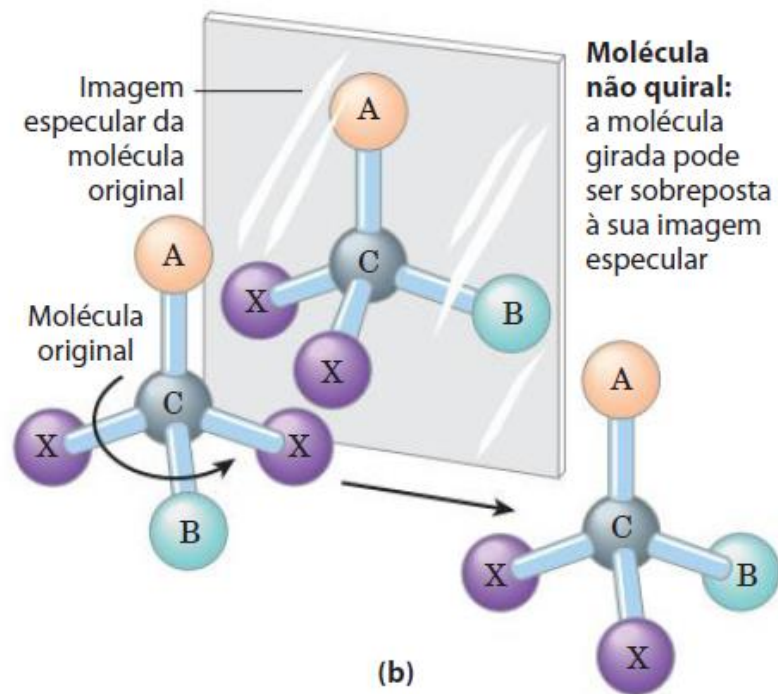
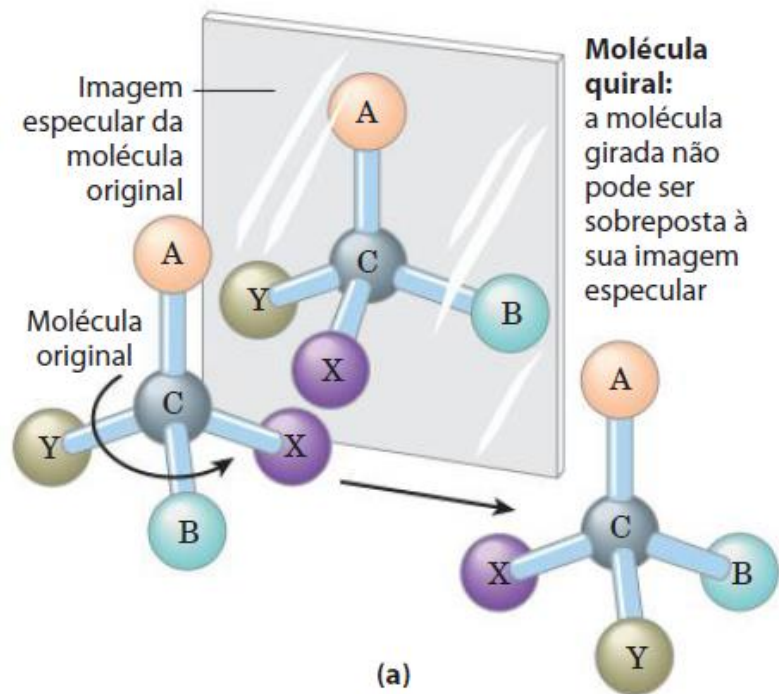


(a)

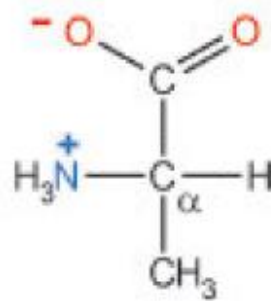
FIGURA 1-19 Configuração de isômeros geométricos. (a) Isômeros como o ácido maleico (maleato em pH 7) e o ácido fumárico (fumarato) não podem ser interconvertidos sem quebrar ligações covalentes, o que requer o gasto de muito mais energia do que a média da energia cinética das moléculas a temperaturas fisiológicas. (b) Na retina dos vertebrados, o evento inicial na detecção de luz é a absorção da luz visível pelo 11-*cis*-retinal. A energia da luz absorvida (em torno de 250 kJ/mol) converte 11-*cis*-retinal em retinal todo *trans*, provocando mudanças na célula da retina, o que desencadeia o impulso nervoso. (Note que os átomos de hidrogênio são omitidos nos modelos de esfera e bastão.)



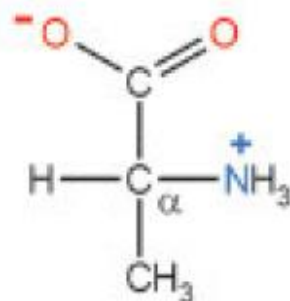
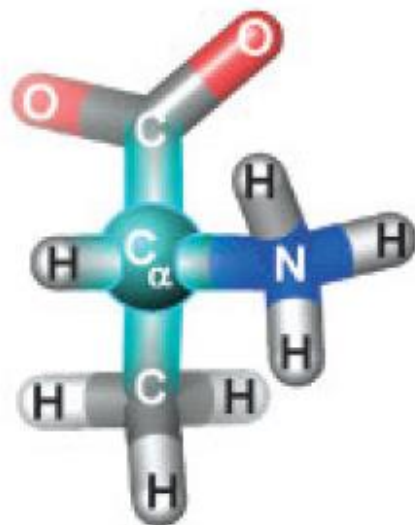
(b)

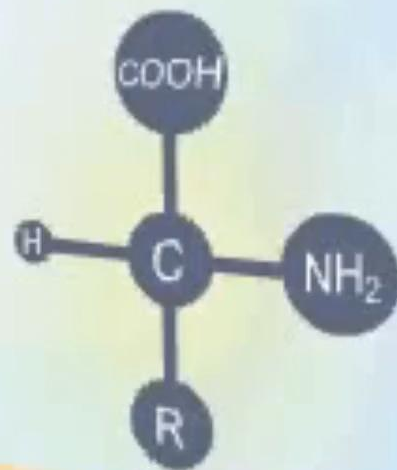
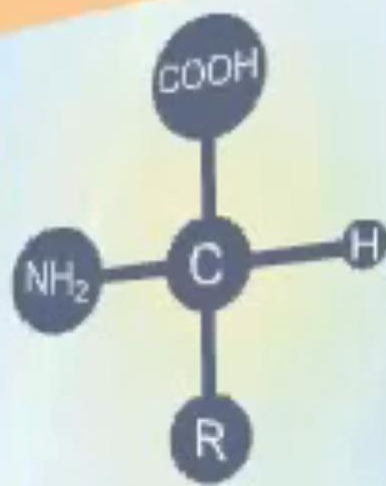
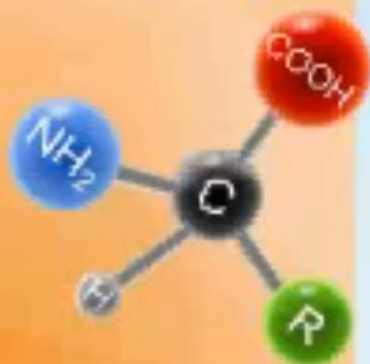


L-Alanina



D-Alanina





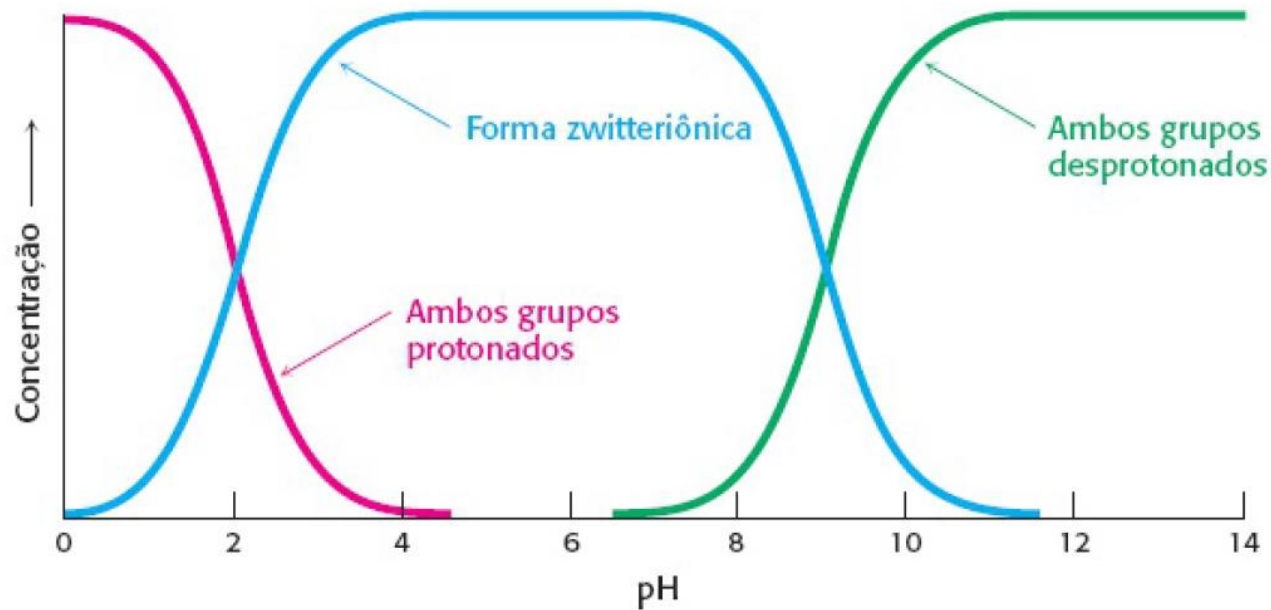
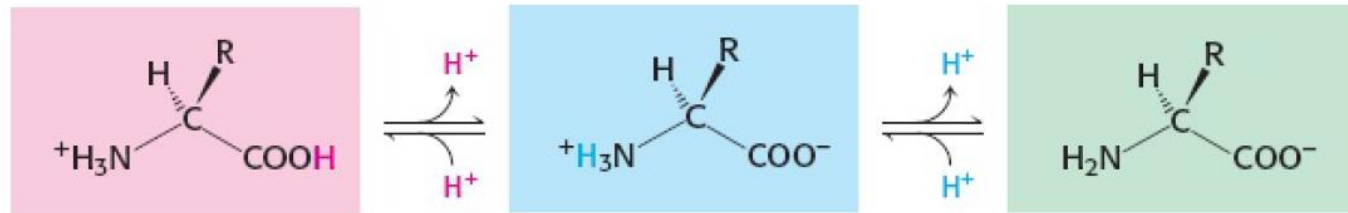
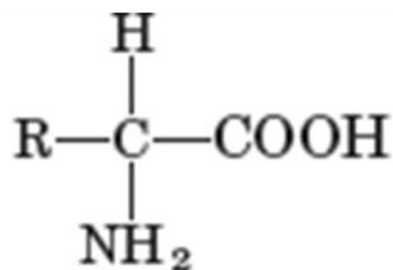
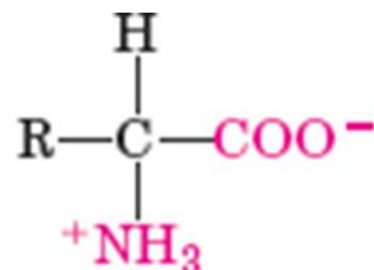


Figura 2.6 Estado de ionização em função do pH. O estado de ionização dos aminoácidos é alterado por uma variação no pH. A forma zwitteriônica predomina próximo ao pH fisiológico.

Em pH fisiológico os grupos amino e carboxila estão na forma iônica (zwitteriônica)



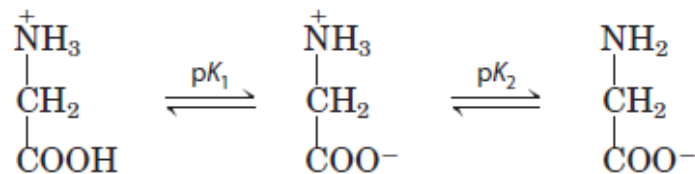
Forma não iônica



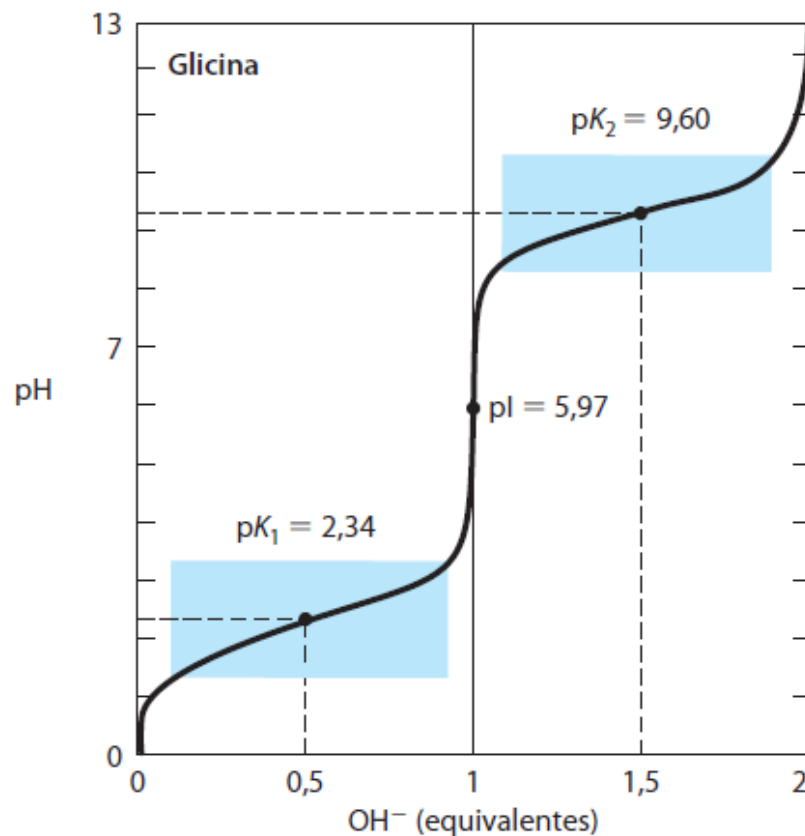
Forma zwitteriônica

Titulação de um aminoácido

Glicina



$$pI = \frac{pK_1 + pK_2}{2}$$



pK_a

2

4

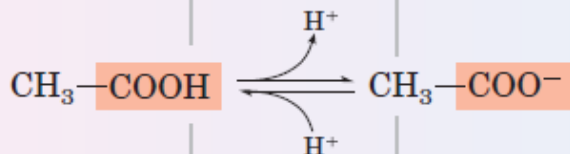
6

8

10

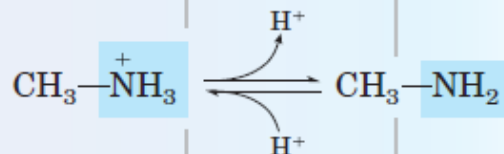
12

Grupos carboxila e amino substituídos por metil



Ácido acético

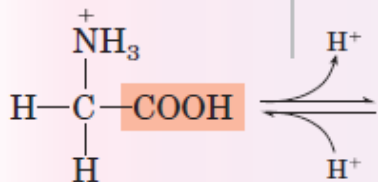
O pK_a normal para um grupo carboxila é de cerca de 4,8.



Metilamina

O pK_a normal para um grupo amino é de cerca de 10,6.

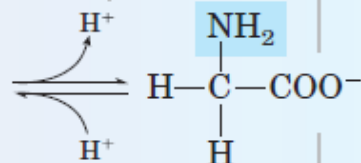
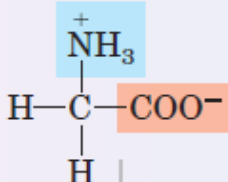
Grupos amino e carboxil na glicina



α -Aminoácido (glicina)

$pK_a = 2,34$

Grupos com cargas opostas diminuem o pK_a pela estabilização do zwitterion.

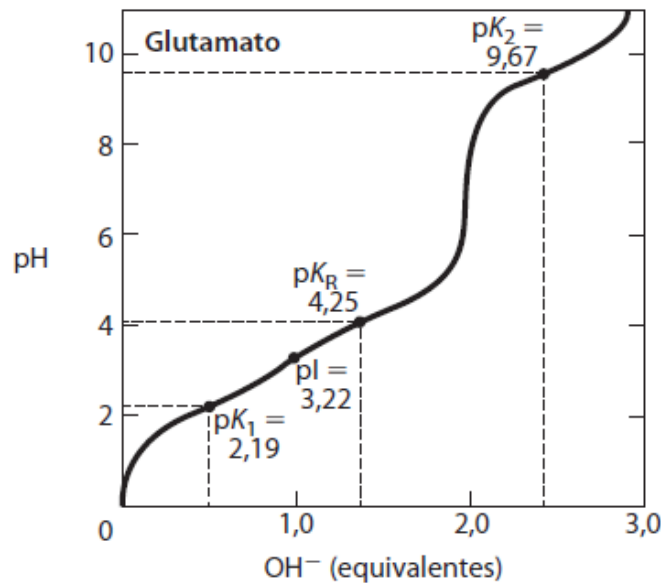
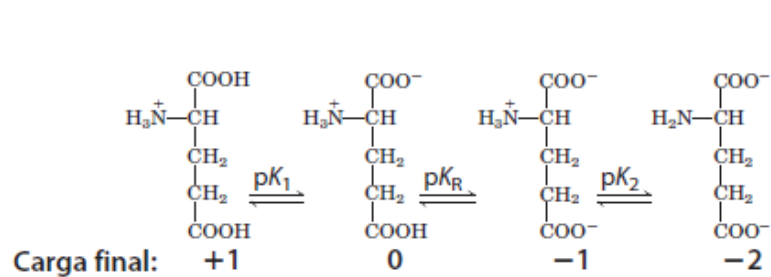


α -Aminoácido (glicina)

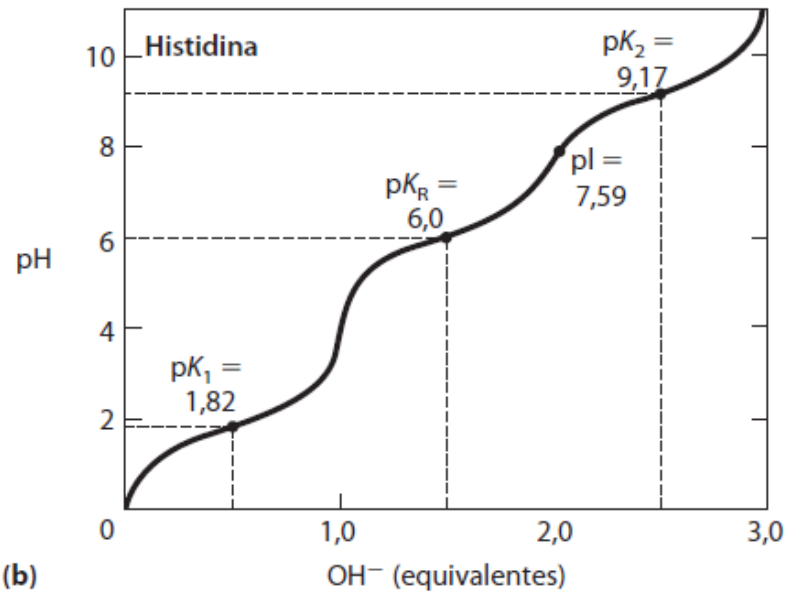
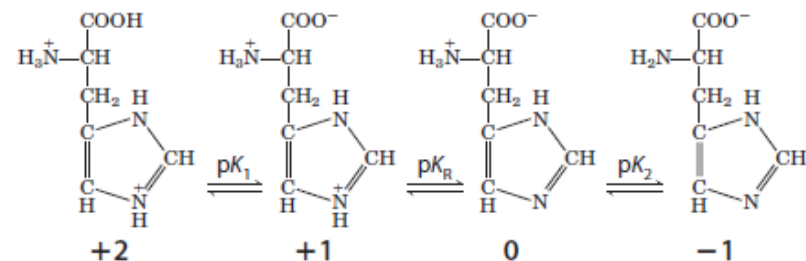
$pK_a = 9,60$

Átomos de oxigênio eletronegativos no grupo carboxila puxam os elétrons para longe do grupo amino, reduzindo seu pK_a .

Efeito do ambiente químico no pK_a

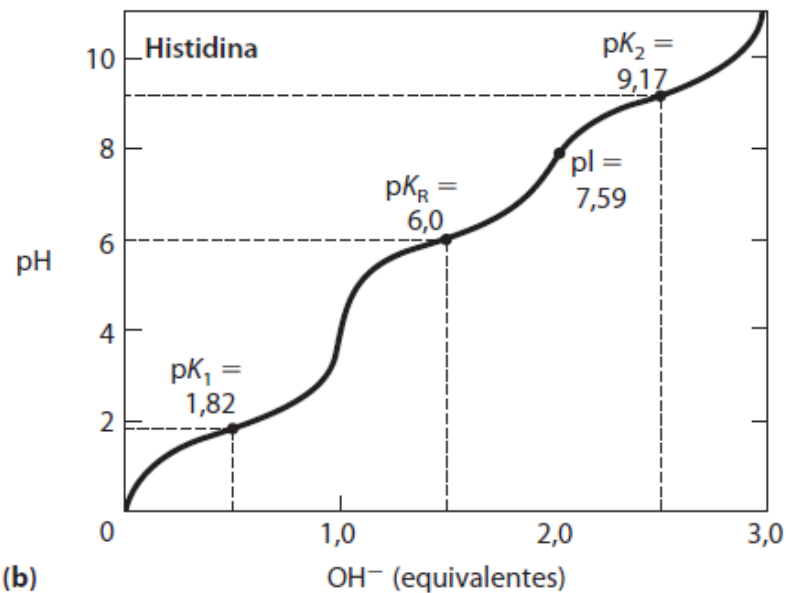
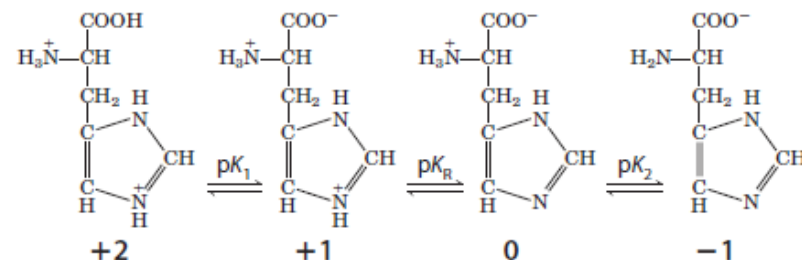
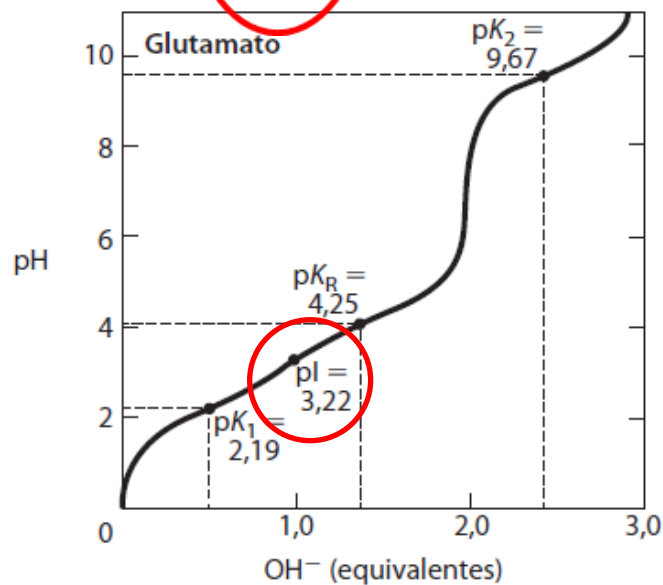
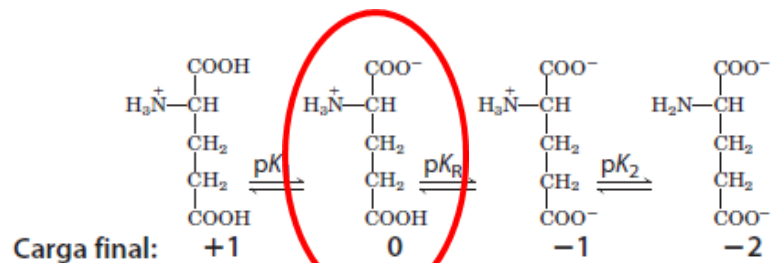


(a)

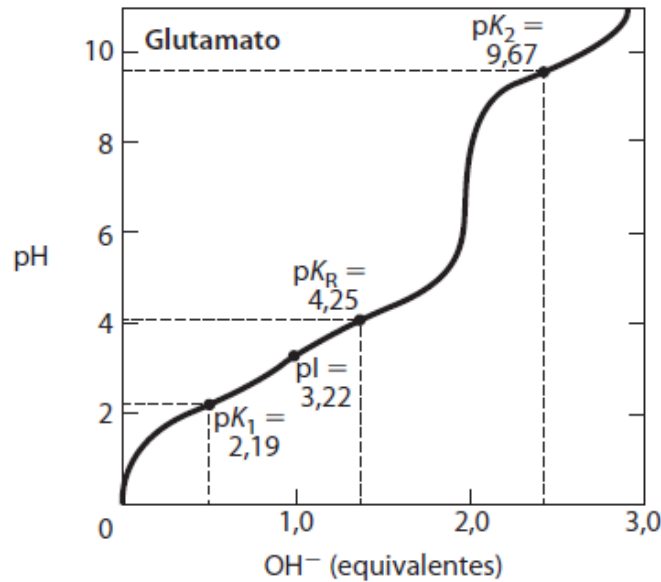
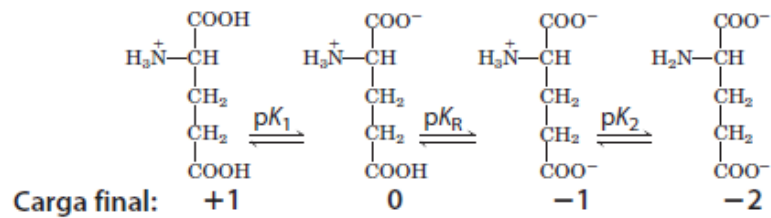


(b)

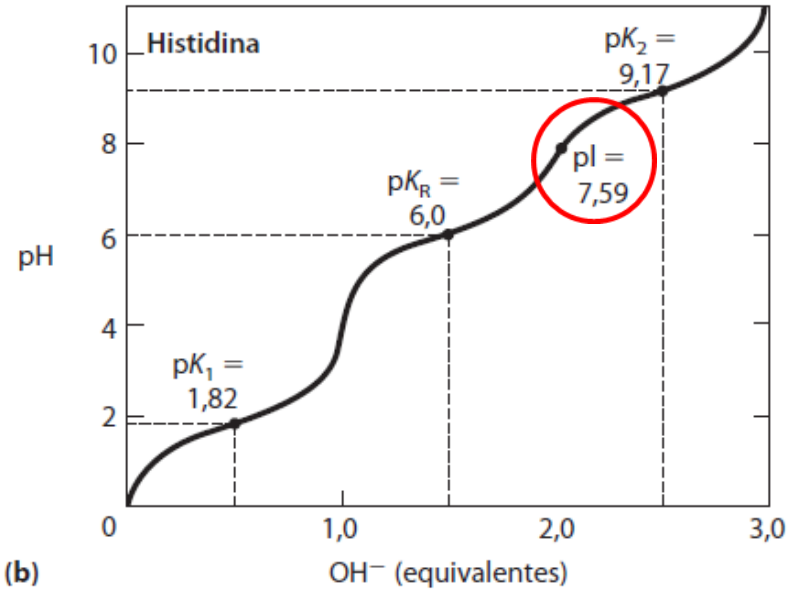
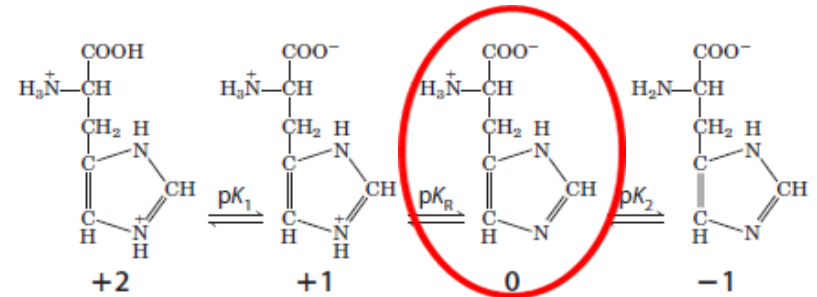
Curvas de titulação para (a) glutamato e (b) histidina. O grupo R do pKa é designado aqui como pK_R.



Curvas de titulação para (a) glutamato e (b) histidina. O grupo R do pKa é designado aqui como pK_R .

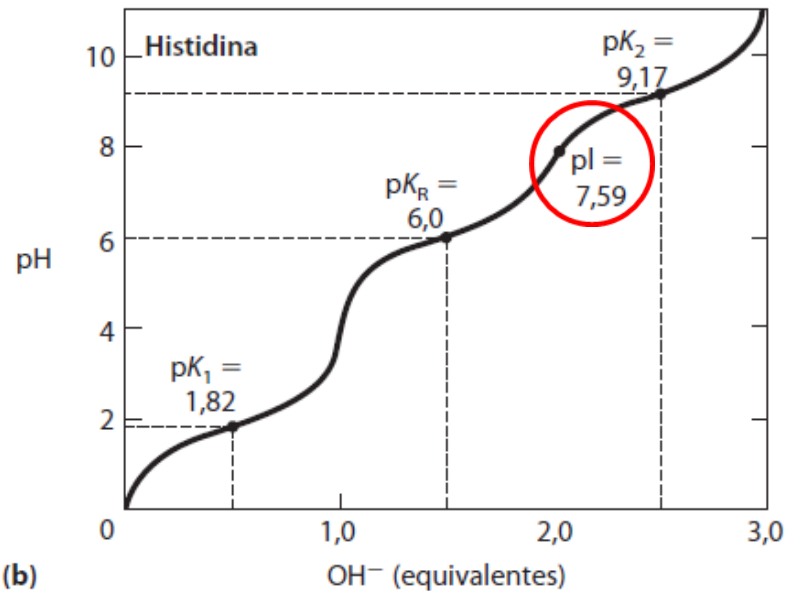
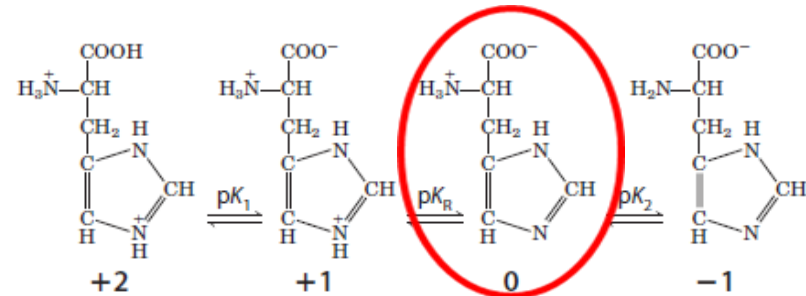
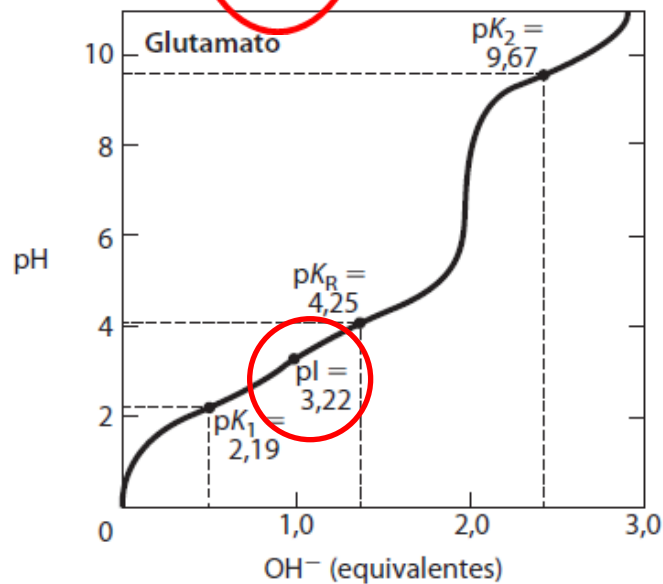
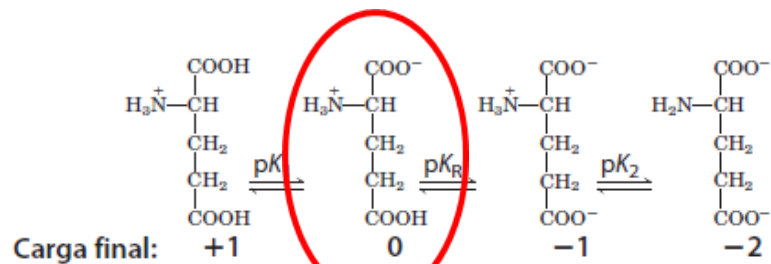


(a)



(b)

Curvas de titulação para (a) glutamato e (b) histidina. O grupo R do pK_a é designado aqui como pK_R .



Curvas de titulação para (a) glutamato e (b) histidina. O grupo R do pKa é designado aqui como pK_R.

Aminoácido	Abreviação/ símbolo	M_r^*	pK_1 (—COOH)	pK_2 (—NH ₃ ⁺)	pK_R (grupo R)
Grupos R alifáticos, apolares					
Glicina	Gly G	75	2,34	9,60	
Alanina	Ala A	89	2,34	9,69	
Prolina	Pro P	115	1,99	10,96	
Valina	Val V	117	2,32	9,62	
Leucina	Leu L	131	2,36	9,60	
Isoleucina	Ile I	131	2,36	9,68	
Metionina	Met M	149	2,28	9,21	
Grupos R aromáticos					
Fenilalanina	Phe F	165	1,83	9,13	
Tirosina	Tyr Y	181	2,20	9,11	10,07
Triptofano	Trp W	204	2,38	9,39	
Grupos R polares, não carregados					
Serina	Ser S	105	2,21	9,15	
Treonina	Thr T	119	2,11	9,62	
Cisteína [†]	Cys C	121	1,96	10,28	8,18
Asparagina	Asn N	132	2,02	8,80	
Glutamina	Gln Q	146	2,17	9,13	
Grupos R carregados positivamente					
Lisina	Lys K	146	2,18	8,95	10,53
Histidina	His H	155	1,82	9,17	6,00
Arginina	Arg R	174	2,17	9,04	12,48
Grupos R carregados negativamente					
Aspartato	Asp D	133	1,88	9,60	3,65
Glutamato	Glu E	147	2,19	9,67	4,25

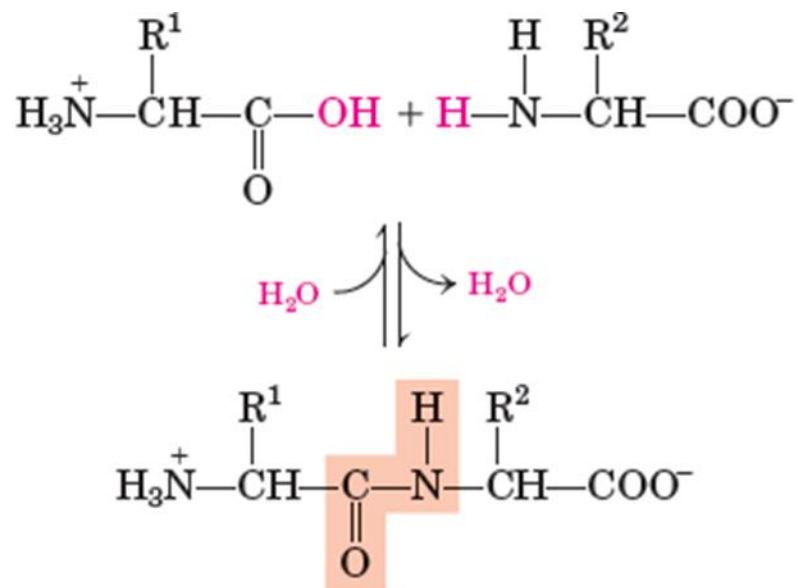
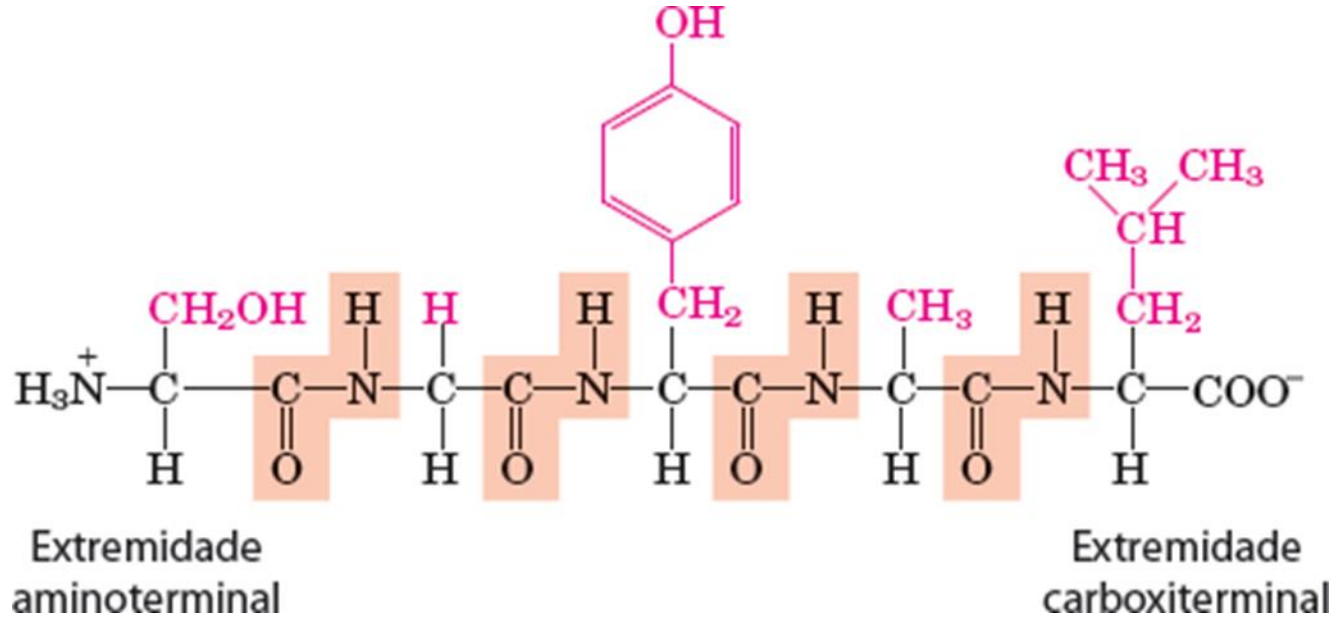
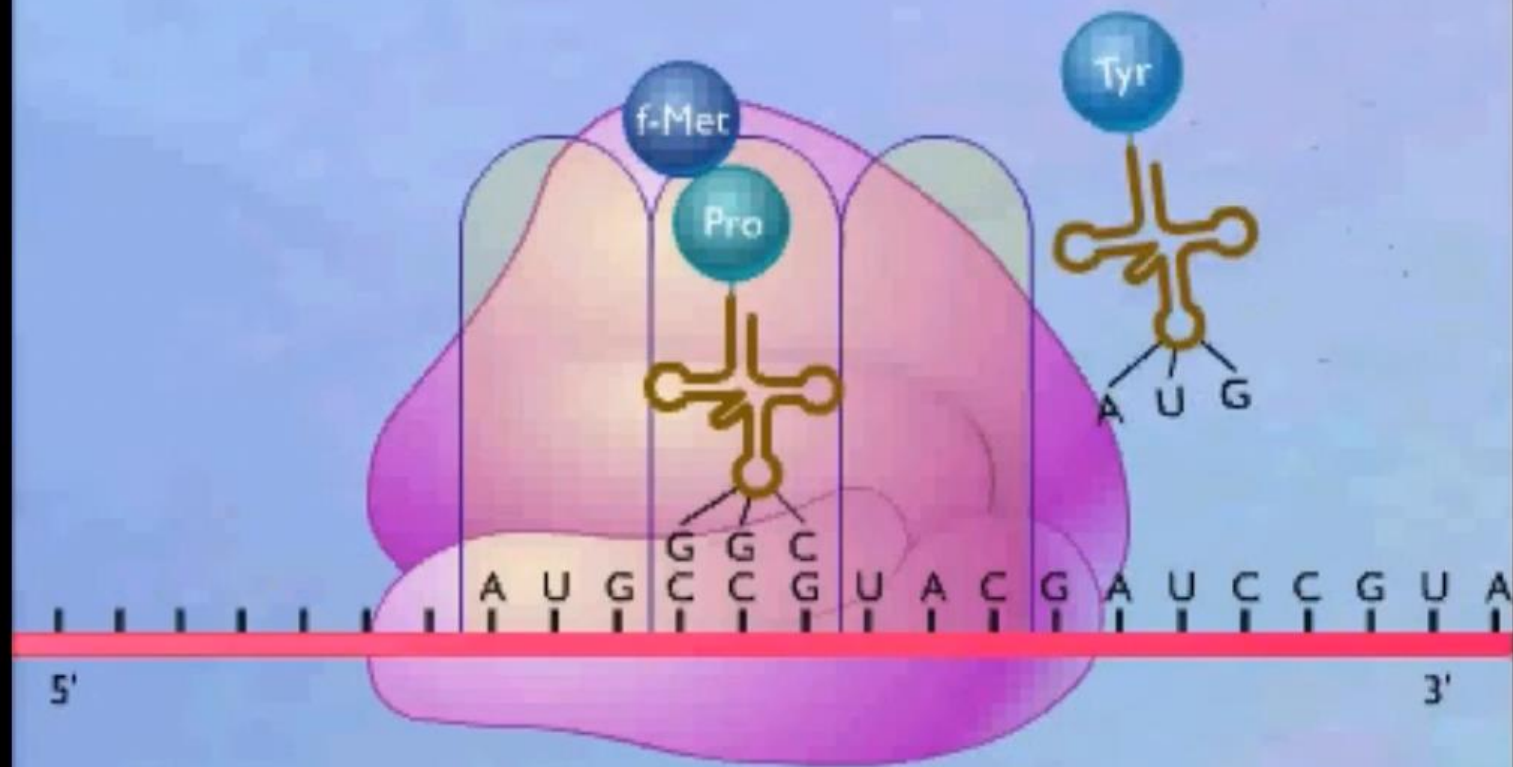


FIGURA 3-13 Formação de uma ligação peptídica por condensação.

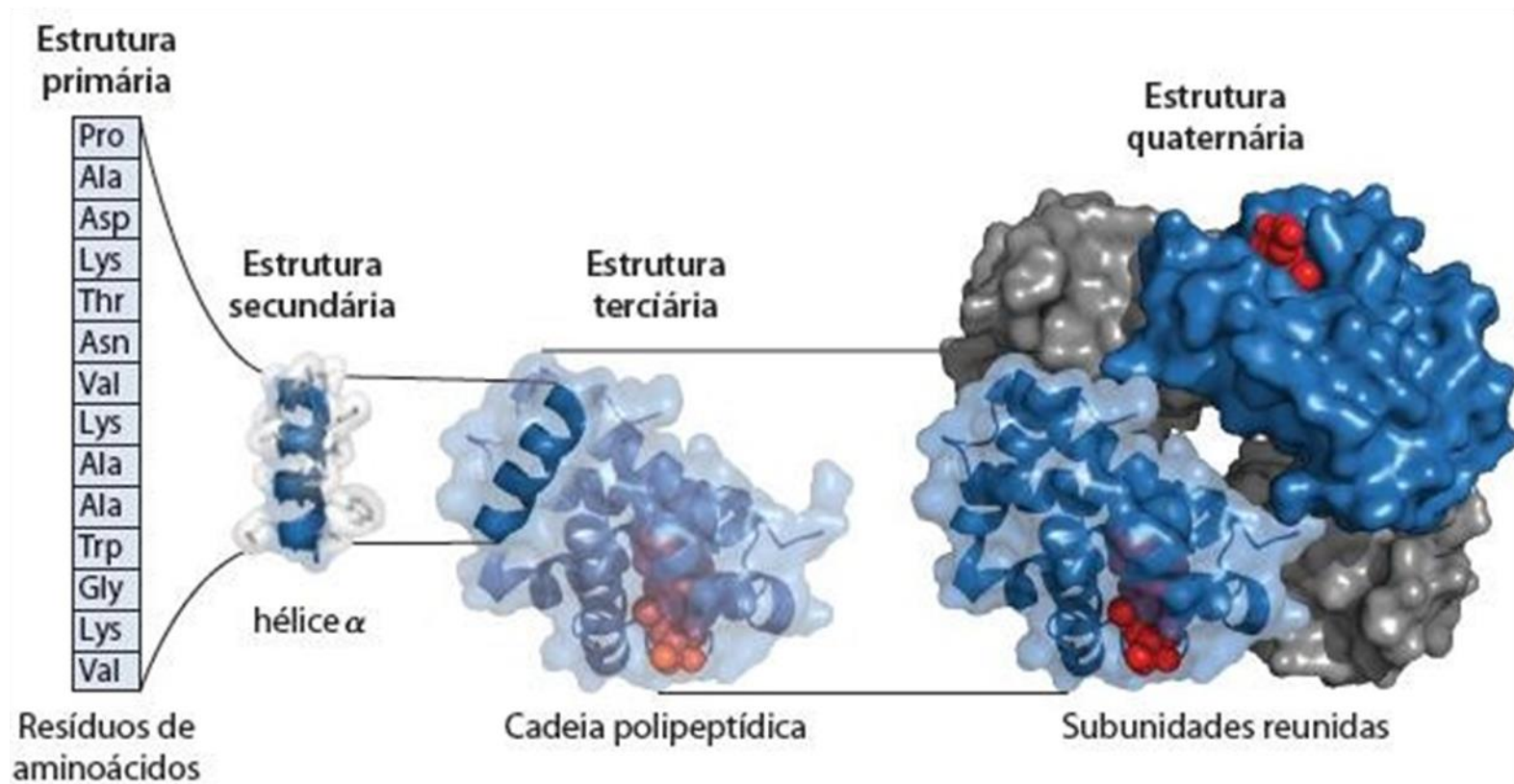
O grupo α -amino de um aminoácido (com grupo R^2) atua como nucleófilo para deslocar o grupo hidroxila de outro aminoácido (com grupo R^1), formando uma ligação peptídica (sombreada). Os grupos amino são bons nucleófilos, mas o grupo hidroxila é um grupo de saída fraco e não prontamente deslocado. No pH fisiológico, a reação mostrada aqui não ocorre em grau apreciável.

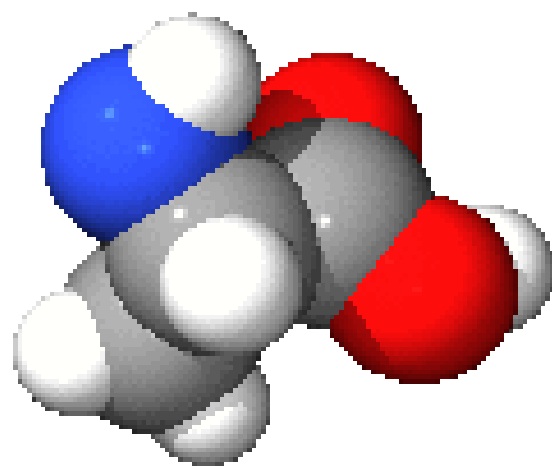
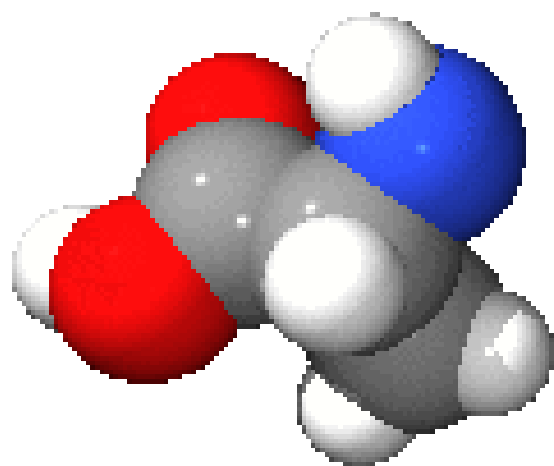


N-Ser-Gly-Tyr-Ala-Leu-C $\neq$ N-Leu-Ala-Tyr-Gly-Ser-C



A estrutura de proteínas pode ser descrita em 4 níveis: estrutura primária, secundária, terciária e quaternária





Resumo Aminoácidos

- ★ Os 20 aminoácidos comum como resíduos em proteínas contêm ente encontrados um grupo α -carboxila, um grupo α -amino e um grupo R característico substituído no átomo do carbono α . O átomo de carbono α de todos os aminoácidos, exceto a glicina, é assimétrico e, portanto, os aminoácidos podem existir em pelo menos duas formas estereoisoméricas. Apenas os estereoisômeros L, com uma configuração relacionada à configuração absoluta da molécula de referência L gliceraldeído, são encontrados em proteínas.
- ★ Outros aminoácidos menos comuns também ocorrem, tanto como constituintes de proteínas (pela modificação de resíduos de aminoácidos comuns após a síntese proteica) quanto como metabólitos livres.
- ★ Os aminoácidos podem ser classificados em cinco tipos com base na polaridade e carga (em pH 7) de seus grupos R.
- ★ Os aminoácidos variam em suas propriedades acidobásicas e têm curvas de titulação características. Aminoácidos monoamino monocarboxílicos (com grupos R não ionizáveis) são ácidos dipróticos ($\text{H}_3\text{N}^+\text{CH(R)COO}^-$) em pH baixo e existem em várias formas iônicas diferentes à medida que o pH aumenta. Aminoácidos com grupos R ionizáveis têm espécies iônicas adicionais, dependendo do pH do meio e do pK_a do grupo R.

