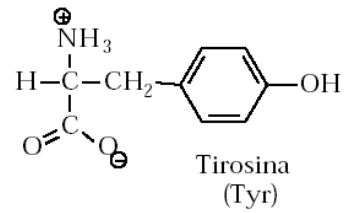
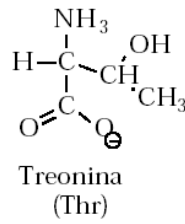
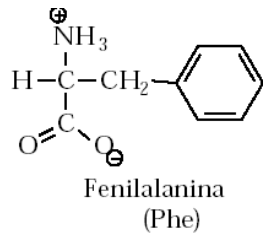


Pregunta 1

A continuación encontrará las estructuras de tres aminoácidos:



Clasifiquelos por orden de hidrofobicidad:

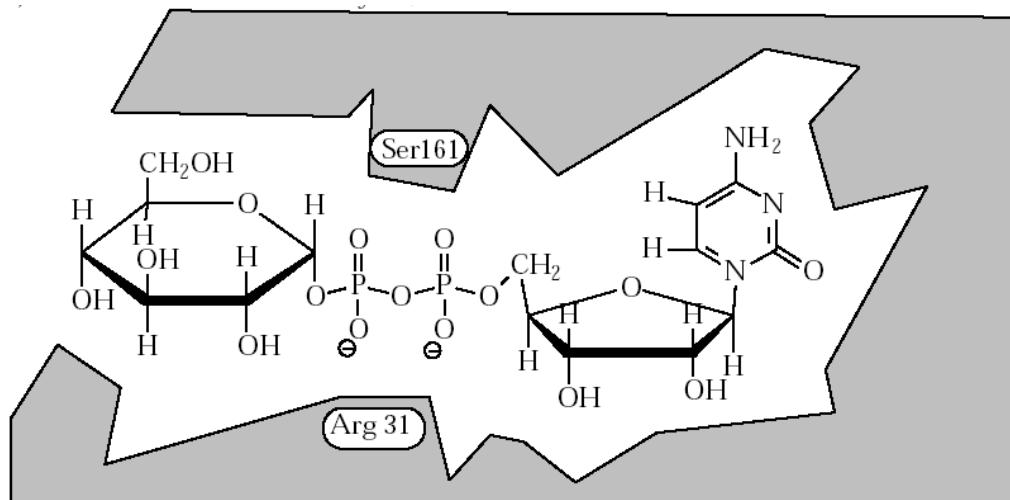
- a) Más hidrofóbico _____
b) Intermedio _____
c) Menos hidrofóbico _____

d) Explique por qué (a) es más hidrofóbico que (b)

e) Explique por qué (b) es más hidrofóbico que (c)

Pregunta 2

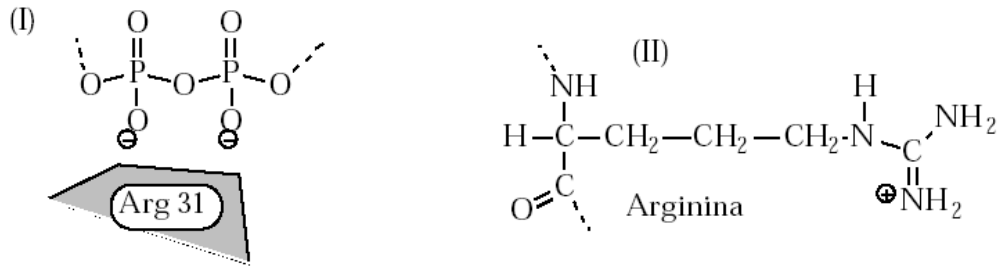
A continuación se muestra un de un sustrato (UDP glucosa) unido al centro activo de una enzima (UTase). El área sombreada es la enzima; se muestra la estructura del sustrato.



Dos aminoácidos de la enzima están subrayados: Arg 31 y Ser 161.

Pregunta 2 (continuación)

- a) La parte (I) de la figura que aparece a continuación muestra las posiciones relativas de Arg 31 y la parte del sustrato con la que interactúa; la parte (II) muestra la estructura de la arginina.



La cadena lateral del Arg 31 interactúa con la parte del sustrato que aparece arriba. ¿Qué tipo de interacción o interacciones se pueden dar entre la cadena lateral del Arg 31 y esta parte del sustrato? (Rodee la respuesta correcta)

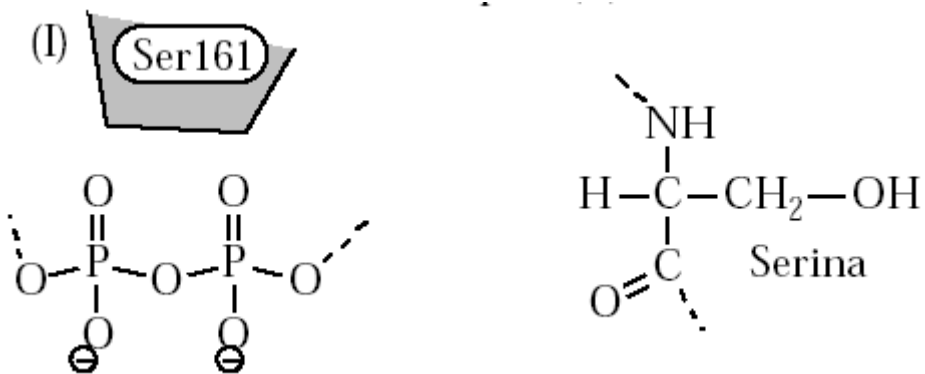
Interacción
hidrofóbica

Enlace
de hidrógeno

Enlace
iónico

Interacción
van der Waals

- b) La parte (I) de la siguiente figura muestra las posiciones relativas del Ser 161 y la parte del sustrato con la que interactúa; la parte (II) muestra la estructura de la serina.



- I) La cadena lateral de Ser 161 interactúa con la parte del sustrato que aparece abajo. ¿Qué tipo de interacción o interacciones se pueden dar entre la cadena lateral de Ser 161 y esta parte del sustrato? (Rodee lo que corresponda)

Interacción
hidrofóbica

Enlace
de hidrógeno

Enlace
iónico

Interacción
van der Waals

- II) La cadena lateral del Ser 161 interactúa con la región del sustrato que aparece abajo. Dibuje la estructura del Ser 161 y la parte relevante del sustrato, tal y como interactuarían entre ellos. Indique:

(1) La interacción (utilice una línea de puntos)

(2) Los lugares donde Ser 161 conecta con el esqueleto de la proteína.

Pregunta 2 (continuación)

- b) Supongamos que está usted estudiando las interacciones entre el sustrato y la enzima. Es posible crear enzimas variantes que difieran de la enzima de arriba por una sola sustitución de un aminoácido. (Por ejemplo, el triptófano podría reemplazar a Asp 78.) Esta técnica se podría usar para investigar el papel de cada uno de los aminoácidos que se muestran arriba.

- I) Si cambia Arg 31 por lisina, ¿cree que el sustrato seguiría uniéndose a la enzima alterada o no? Explíquelo.

II) Elija una sustitución de un aminoácido para Ser 161.

III) Explique el posible resultado de este cambio.

Nota: hay muchas respuestas totalmente válidas para (II) e (III). Puede consultar una tabla de las estructuras de los aminoácidos al final de este examen.

c) Considere la siguiente reacción:



I) ¿Qué es ΔG en esta reacción cuando $[A] = [B] = [C] = 10 \text{ mM}$ y $T = 25^\circ\text{C}$? Explíquelo.

II) Imagine que añade una enzima que cataliza la reacción (1). Complete los huecos.

La reacción directa (A) _____ espontánea desde el punto de vista termodinámico y (B)_____.

A) Permanece tan
Es más
Es menos

B) Avanza a la misma velocidad.
Avanza más deprisa
Avanza más despacio

La reacción inversa (A) _____ espontánea desde el punto de vista termodinámico y (B)_____.

- C) Permanece tan
Es más
Es menos

- D) Avanza a la misma velocidad.
Avanza más deprisa
Avanza más despacio

Pregunta 3

a) Defina brevemente los siguientes términos:

Dominante:

Recesivo:

Fenotipo:

Genotipo:

Alelos:

Homocigoto:

Heterocigoto:

Primera Ley de Mendel:

Segunda Ley de Mendel:

Haploide:

Diploide:

- d) Una célula de levadura tiene el genotipo AaBb, donde los loci de A y B están situados en diferentes cromosomas. Dibuje la disposición del cromosoma de ésta célula en la meiosis I, si $2n=4$.

Pregunta 4

Usted acaba de comenzar un programa de oportunidades de investigación para universitarios en el departamento de genética conductual de la Universidad de Monterrey (México). Como primer ejercicio, su supervisor le pide que descifre la información genética de una especie de abeja recién descubierta: ¡una abeja roja asesina!

Para empezar sus estudios, cruza esta abeja roja asesina con la especie local de abeja azul (de laboratorio). El progenio F1 muestra el siguiente fenotipo:

54 abejas rojas “laboriosas”

Las características que ha establecido son las siguientes:

Mansas: ignoran a los humanos y sólo recolectan polen.

Asesinas: atacan y pican sin ser provocadas.

Laboriosas: se acercan a los humanos amenazantes pero no pican.

a) Escriba los genotipos de los tipos parentales F₀ y el progenio F₁. (Asegúrese de indicar qué fenotipo particular corresponde a cada genotipo parental) Utilice los símbolos “H” y “h” para los alelos del gen que expresa el color o la tonalidad y “D” y “d” para los alelos del gen del temperamento.

F₀

F₁

b) Usted quiere averiguar si el gen que determina la tonalidad está relacionado con el gen del temperamento. Para ello, decide establecer un cruzamiento de prueba para F₁. Indique los genotipos de las cepas que elige para el cruzamiento:

c) Utilizando las cepas que ha escogido, indique la proporción de genotipos y fenotipos del progenio si los rasgos NO están relacionados.

Pregunta 5

Para investigar la biosíntesis de la arginina en la levadura *S. cerevisiae*, usted mutageniza levadura haploide e investiga los auxotrofos de arginina. Aísla 6 de dichos mutantes y los une para crear diploides con combinaciones emparejadas de mutaciones. Obtiene los siguientes resultados (“+” indica que el diploide crece en los medios mínimos y “-“ indica que no crece en los medios mínimos):

	m1	m2	m3	m4	m5	m6	tipo salvaje
m1	-	+	+	-	+	-	+
m2		-	+	+	+	+	+
m3			-	+	-	+	+
m4				-	+	-	+
m5					-	+	+
m6						-	+
tipo salvaje							+

- a) Marque los 6 mutantes haploides en grupos de complementación.
- b) Explique brevemente por qué el diploide formado por la unión de m1 y m4 es capaz de crecer en un medio mínimo mientras que el diploide procedente de la unión de m1 y m4 es incapaz de crecer en un medio mínimo.

Pregunta 5 (continuación)

Cuando cultiva las siguientes cepas de levadura en un medio mínimo, observa que ciertos intermediarios químicos se acumulan en el medio. A continuación se muestran los resultados para varias cepas mutantes (“+” indica el alelo de tipo salvaje y “-“ indica el alelo mutante).

<u>Cepa</u>	<u>Genotipo</u>	<u>Intermediario</u>
A	1- 2+, 3+	ornitina
B	1+, 2-, 3+	citulina
C	1+, 2+, 3-	arginosuccinato
D	1-, 2-, 3+	ornitina
E	1+, 2-, 3-	citulina
F	1-, 2+, 3-	ornitina

c) En base a los datos de la cepa A: ¿cataliza la enzima mutada la síntesis o la degradación de la ornitina?

d) ¿Por qué la citrulina se acumula en el medio en que crece la cepa E y el arginosuccinato no lo hace?

e) Basándose en estos datos, dibuje la vía biosintética de la arginina.

Pregunta 6

Considere el siguiente ARNm corto hipotético encontrado en una bacteria:

1 10 20 30
| | | |
5' AUAACAUGGUGUGGUUGAAUGACAAGUAACCGCU 3'

a) ¿Cuáles son los dos primeros y los dos últimos aminoácidos de la proteína producidos por este ARNm? (Puede consultar una tabla con el código genético en la página 11). No olvide indicar la localización del amino y del carboxil.

b) Una mutación de un solo par de bases (sustitución, inserción o supresión) produce una proteína cuya longitud es sólo de 3 aminoácidos. ¿Qué nucleótido (indique el número) fue alterado y cómo fue alterado en este mutante?

c) A continuación encontrará un ADN genómico de doble hebra que codifica el ARNm mostrado arriba tal y como aparecería dentro del ADN cromosómico de la bacteria. El ADN restante del organismo se indica con “xxx”.

i) ¿Cuál de los siguientes elementos sería necesario para la transcripción del ARNm codificado por este ADN? Rodee con un círculo donde corresponda.

codón de iniciación	intrón	promotor	origen de la reproducción
exón		codón de parada	terminador

ii) Indique en la figura de abajo dónde podrían estar localizados aproximadamente cada uno de los elementos anteriores.

