

FUVEST 1996 – Segunda fase – Biologia

B.01 Dois irmãos (Pedro e Paulo) casam-se com duas irmãs (Maria e Joana), todos normais. O primeiro casal, Pedro e Maria, tem uma criança afetada por uma doença muito rara de herança autossômica recessiva.

a) Desenhe o heredograma representando os dois casais e seus respectivos pais.

b) Qual é a probabilidade de que uma futura criança de Paulo e Joana venha a ser afetada por essa mesma doença genética? Considere desprezível a probabilidade de uma nova mutação.

c) Se Paulo e Joana tiverem uma primeira criança afetada pela mesma doença genética, qual será o risco de que uma segunda criança desse casal também seja afetada por essa mesma doença? Por quê?

Justifique suas respostas, mostrando como chegou aos resultados dos itens b) e c).

B.02 Numa população de 100 pessoas, 36 são afetadas por uma doença genética condicionada por um par de alelos de herança autossômica recessiva.

a) Expresse, em frações decimais, a frequência dos genes dominante e recessivo.

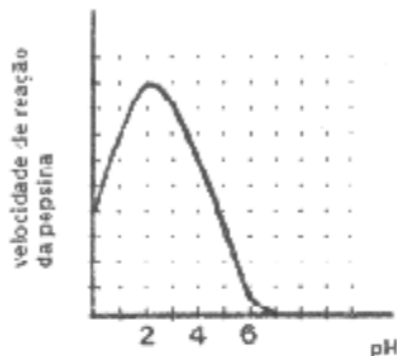
b) Quantos indivíduos são homocigotos?

c) Suponha que nessa população os cruzamentos ocorram ao acaso, deles resultando, em média, igual número de descendentes. Considere, também, que a característica em questão não altera o valor adaptativo dos indivíduos. Nessas condições, qual será a porcentagem esperada de indivíduos de fenótipo dominante na próxima geração?

Justifique suas respostas, mostrando como chegou aos resultados numéricos.

B.03 A pepsina é uma enzima digestiva cuja velocidade de reação é influenciada tanto pelo pH quanto pela temperatura do meio. Fixada a temperatura, a velocidade de reação varia com o pH como mostrado no gráfico abaixo, à esquerda.

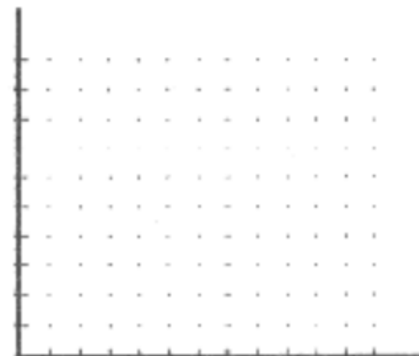
a) Planejou-se um experimento para verificar qual a temperatura que determina a velocidade máxima da reação. Cinco tubos de ensaio contendo pepsina e um substrato adequado são colocados em diferentes temperaturas. Complete a tabela abaixo, à direita, indicando o valor do pH que deve ser usado em cada um dos tubos.



tubo	temperatura	pH
1	20°C	
2	30°C	
3	40°C	
4	50°C	
5	60°C	

b) Nas colunas A, B e C da tabela abaixo são apresentados três conjuntos de resultados. Nas coordenadas abaixo, à direita, construa o gráfico correspondente à coluna de resultados corretos, relacionando a percentagem de substrato digerido com a temperatura.

tubo	temp.	% do substrato digerido		
		A	B	C
1	20°C	10	10	10
2	30°C	50	50	30
3	40°C	150	80	50
4	50°C	70	100	75
5	60°C	0	100	100



c) Justifique a resposta do item anterior.

B.04 Um botânico recebeu duas plantas de origens desconhecidas. Estudando-as, concluiu que uma delas era polinizada por insetos e oriunda de região de alta pluviosidade; já a outra era polinizada pelo vento e provinha de uma região árida.

Explique como ele pôde ter chegado a estas conclusões, com base nas observações e análises realizadas.

B.05 Entre os cães domésticos encontramos uma grande diversidade morfológica (p.ex.: Fox, São Bernardo, Doberman, Poodle e muitos outros). Já entre os cães selvagens (Cachorro-do-mato, Lobo-guará), a diversidade é muito menor.

- a) Como se explica, em termos evolutivos, essa diferença?
- b) Que nível taxonômico atribuímos à grande diversidade encontrada dentro de cada grupo de animais domésticos? Por quê?
- c) Por que os cães "vira latas" são, em média, mais resistentes a doenças que os cães com pedigree?

B.06 Uma doença genética de herança dominante é causada por mutações em um gene localizado em um autossomo. Os indivíduos A, B e C têm mutações em um segmento de DNA desse gene, cuja sequência normal está representada abaixo. Usando a tabela que relaciona alguns codons aos respectivos aminoácidos e considerando que a fita molde a ser transcrita é aquela assinalada com a letra **m**, responda:

- a) Quais serão os segmentos de proteínas produzidos, respectivamente, pelos indivíduos A, B e C?
- b) Como será o fenótipo (normal ou afetado) dos indivíduos A, B e C? Por quê?

Sequência normal

CAA AAC TGA GGA ATG CAT TTC (m)
GTT TTG ACT CCT TAC GTA AAG

Indivíduo A

CAA AAC TGA GGA ATT CAT TTC (m)
GTT TTG ACT CCT TAA GTA AAG

Indivíduo B

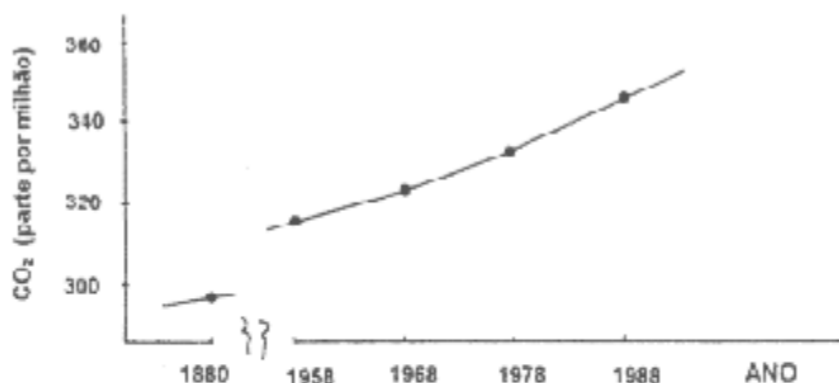
CAT AAC TGA GGA ATG CAT TTC (m)
GTA TTG ACT CCT TAC GTA AAG

Indivíduo C

CAA TAC TGA GGA ATG CAT TTC (m)
GTT ATG ACT CCT TAC GTA AAG

codon	aminoácido
AAA	lisina
AAC	aspargina
AAG	lisina
ACU	treonina
AGU	serina
AUG	metionina
CAA	glutamina
CAU	histidina
CCU	prolina
CUA	leucina
GAU	ácido glutâmico
GCC	alanina
GUA	valina
GUU	valina
UAA	de parada
UAC	tirosina
UGA	de parada
UUG	leucina

B.07 O gráfico abaixo mostra dados sobre o teor de CO_2 atmosférico nos últimos 100 anos.



- Que fatores podem explicar estes resultados?
- Se esta tendência for mantida, que prováveis consequências isto trará para a biosfera, a nível planetário? Justifique sua resposta.
- A diminuição do consumo de energia elétrica teria alguma consequência na tendência indicada pelo gráfico? Justifique sua resposta.

B.08 Um grupo de células de mesmo tecido está em processo de divisão. Algumas fases desse processo estão representadas abaixo.



- Que tipo de divisão celular está ocorrendo? Justifique sua resposta.
- Qual seqüência de números indica a ordem em que acontecem as etapas sucessivas no processo da divisão?
- Em que etapa(s) está(ão) ocorrendo evento(s) que promove(m) variabilidade genética? Justifique sua resposta.

B.09 Complete a tabela abaixo, comparando a fotossíntese à respiração aeróbica em um mesmo organismo.

	fotossíntese	resp. aeróbica
formas de armazenamento de energia		
gás consumido		
gás liberado		
organelas onde ocorre o processo		
células onde ocorre o processo		

B.10 O termo hipóxia refere-se à condição na qual a disponibilidade ou a utilização de oxigênio está reduzida. Os indivíduos B, C, D e E, relacionados na tabela abaixo, estão submetidos a diferentes formas de hipóxia. O indivíduo A tem metabolismo de oxigênio normal. Considere que o peso, o sexo e a idade de todos os indivíduos são os mesmos.

indivíduo	condição	hemoglobina (g/100 mL de sangue)	teor de O ₂ no sangue arterial	teor de O ₂ no sangue venoso	débito cardíaco (L/min)
A	normal	15	0,190%	0,150%	5,0
B	hipóxia	15	0,150%	0,120%	6,6
C	hipóxia	8	0,095%	0,065%	7,0
D	hipóxia	16	0,200%	0,130%	3,0
E	hipóxia	15	0,190%	0,180%	6,0

a) Qual dos indivíduos está sofrendo as consequências de uma dieta pobre em ferro? Qual apresenta insuficiência cardíaca e circulação deficiente? Em que dados você baseou suas conclusões?

b) Qual deles está sofrendo de envenenamento que impede suas células de usar o oxigênio? Justifique a resposta.

c) Observa-se uma aceleração da frequência respiratória quando sobe o nível de gás carbônico. Explique como isso acontece.