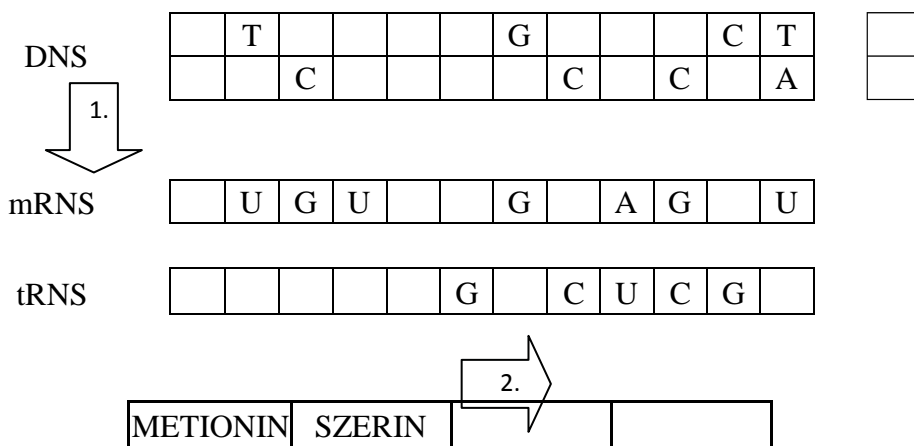


**I. Fehérjeszintézis**

Az ábra a fehérjeszintézis lépéseit mutatja. Tanulmányozása után válaszoljon a kérdésekre!



Mely biokémiai folyamatot jeleznek a nyilak? A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe!

- A. átírás (transzkripció)
- B. másolat készítés (replikáció)
- C. fehérjeszintézis
- D. nukleinsav szintézis
- E. pontmutáció

1. Az 1. számú nyíllal jelzett biokémiai folyamat:


2. A 2. számú nyíllal jelzett biokémiai folyamat:

Hol játszódnak le az ábrán nyilakkal jelzett folyamatok az emberi szervezetben? A helyes válaszok betűjelét írja a négyzetekbe!

- A. A mitokondrium külső membránján.
- B. A riboszómák felszínén.
- C. A sejtmagban.
- D. A sejthártya belső felszínén.
- E. A lizoszómákban.

3. Az 1. számú nyíllal jelzett biokémiai folyamat:

4. A 2. számú nyíllal jelzett biokémiai folyamat:


5. Töltse ki az ábra táblázatának üresen marad celláit! A DNS átíródo („beszélő”) lánca melletti négyzetbe írjon X jelet! (5 pont)

Kodon szótár

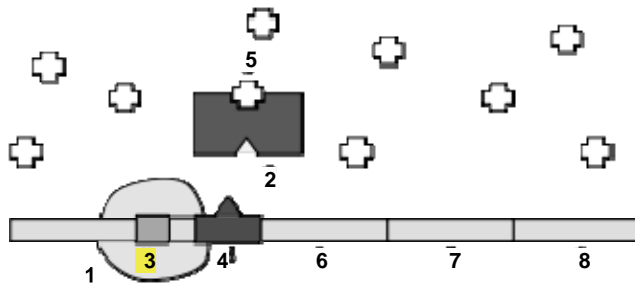
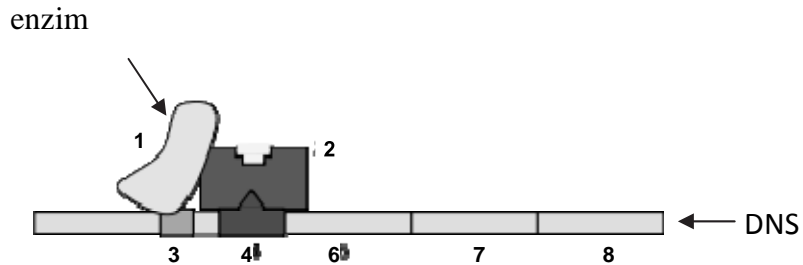
1.	2.	U	C	A	G	3.
U		FENILALANIN	SZERIN	TIROZIN	CISZTEIN	U
		FENILALANIN	SZERIN	TIROZIN	CISZTEIN	C
		LEUCIN	SZERIN	STOP	STOP	A
		LEUCIN	SZERIN	STOP	TRIPTOFÁN	G
C		LEUCIN	PROLIN	HISZTIDIN	ARGININ	U
		LEUCIN	PROLIN	HISZTIDIN	ARGININ	C
		LEUCIN	PROLIN	GLUTAMIN	ARGININ	A
		LEUCIN	PROLIN	GLUTAMIN	ARGININ	G
A		IZOLEUCIN	TREONIN	ASZPARAGIN	SZERIN	U
		IZOLEUCIN	TREONIN	ASZPARAGIN	SZERIN	C
		IZOLEUCIN	TREONIN	LIZIN	ARGININ	A
		METIONIN, START	TREONIN	LIZIN	ARGININ	G
G		VALIN	ALANIN	ASPARAGINSAV	GLICIN	U
		VALIN	ALANIN	ASPARAGINSAV	GLICIN	C
		VALIN	ALANIN	GLUTAMINSAV	GLICIN	A
		VALIN	ALANIN	GLUTAMINSAV	GLICIN	G

9 pont

## II. A DNS összetétele és működése

1. A DNS-molekula egy szakasza 850 nukleotidpárból áll. Ezen a szakaszon a citozin a bázisok összmennyiségének 22%-át teszi ki. Határozza meg, hogy az adott DNS- molekula- szakaszban hány db citozin, guanin, timin és adenin található! A számolás menetét is írja le! (4 pont)

A következő ábra Jacob és Monod francia tudósok által leírt, egyes baktériumokban működő tejcukor operont mutatja. Azonosítsa az operon elemeit!



2. Nevezze meg a funkció feltüntetésével, hogy mit jelöltünk az ábrán:

1-es számmal: .....

2-es számmal: .....

5-ös számmal : .....

(3 pont)

Mi jellemző az ábra további részeire? A megfelelő betűjelet írja az állítás után!

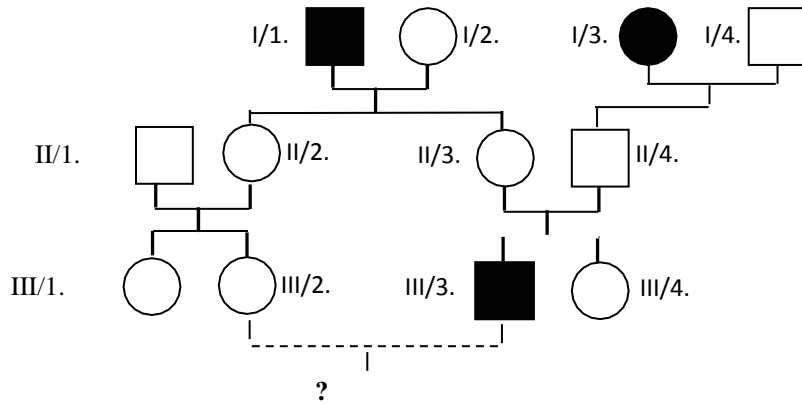
- A) A 3-as és 4-es részletre igaz
- B) A 3-4-6-7-8-as részletre egyaránt igaz
- C) A 6-7-8-as részletre igaz
- D) Egyikre sem igaz

3.	Fehérje.	
4.	Fehérjék készülnek az információja alapján.	
5.	Nukleotidok alkotják.	
6.	Ez a szakasz szabja meg a szabályozó fehérje aminosavsorrendjét.	
7.	Olyan DNS-szakasz, ami nem kódol fehérjét.	
8.	Az enzimefehérjéket kódoló gének.	

13 pont

### III. A rokonházasság veszélye

Egy öröklődő betegség egygénés, és a betegséget a recesszív allél okozza. A betegség tünetei heterozigóta hordozókban nem jelennek meg, és a beteg személyek szaporodóképességét sem csökkentik. Öröklésmenetét az ábrán látható családfa mutatja. A beteg személyeket sötét színnel jelöltük. A mutáció lehetőségét kizárjuk.



1. Mi bizonyítja, hogy a betegséget okozó allél recesszív?  
.....
2. Lehetséges-e, hogy a betegséget okozó allél X kromoszómához kötött? Érveljen állítása mellett a családfa alapján!  
.....  
.....
3. Lehetséges-e, hogy a betegséget okozó allél Y kromoszómához kötött? Érveljen állítása mellett a családfa alapján!  
.....  
.....
4. Adja meg a II/3. jelű szülő genotípusát! Indokolja választát!  
.....  
.....
5. Mekkora a valószínűsége annak, hogy ebben a családban a III/4. jelű egészséges testvér hordozza a recesszív allélt? A megoldás gondolatmenetét is írja le!
6. A III/3. jelű beteg testvér megházasodik. Számolja ki, hogy mekkora valószínűséggel lesz beteg a gyermeke ugyanerre a jellegre nézve, ha választottja bárki lehet a populációból? Az egyensúlyinak tekinthető populációban átlagosan minden tízezredik ember szenved ebben a betegségben. (2 pont)

A beteg testvér fejében megfordult a gondolat, hogy unokatestvérét vegye el feleségül. Az ilyen házasságkötés veszélye, hogy megnöveli a betegség megjelenésének kockázatát az utódok között. A kockázat megbecsülése céljából tanulmányozza a családfát! A házasság- kötés előtt álló beteg férfi a III/3. számmal jelölt személy. A II/1. jelzésű személy homozigóta domináns erre a jellegre nézve.

7. Mekkora a valószínűsége annak, hogy a II/2. jelű nő a recesszív allél hordozója?

8. Mekkora a valószínűsége annak, hogy a III/2. jelű nő a recesszív allél hordozója?

9. Mekkora valószínűséggel születne e jellegre nézve beteg gyermek a III/2. és III/3. jelű személyek tervezett házasságából? Hányszorosára növelné a rokonházasság a betegség megjelenésének kockázatát (a nem rokonnal kötött házassághoz képest)? (2 pont)

11 pont	
---------	--

#### IV. Milyen színű a cica bundája?

A macskák szőrzetszínének kialakításában számos gén vesz részt. Az egyik gén domináns változata („A” allél) fekete színt eredményez, a recesszív allélpár esetén világosabb, „fahéj” szín alakul ki. Egy másik kromoszómán lévő gén domináns változata („B” allél) egy olyan vörös festékanyag termelését indítja be, amelynek hatására a macska vörös színű lesz, függetlenül attól, milyen A-allélokkal rendelkezik. A „b” allél jelenléte nem befolyásolja a „A-a” allélpár megnyilvánulását. (A következő feladatok megoldásakor, egyszerűség kedvéért, feltételezzük, hogy csak ez a 2 gén alakítja a szőrzet színét!)

1. Milyen lehet egy fekete macska genotípusa az alábbiak közül?

- A) AABB
- B) aabb
- C) AaBb
- D) Aabb
- E) AaBB

2. Milyen lehet egy fahéjszínű macska genotípusa az alábbiak közül?

- A) AABB
- B) aabb
- C) aaBB
- D) AAbb
- E) Aabb

3. Milyen lehet egy vörös színű, beltenyészített macska genotípusa? (Feltételezzük, hogy a beltenyészítés következtében mindkét génnek csak egy féle allélja maradt meg.)

- A) aaBB
- B) AaBB
- C) AABB
- D) AAbb
- E) AaBb

--	--

4. Mi jellemző a szőrzetszín öröklődésére?

- A) Kodomináns módon öröklődik.
- B) A szőrzetszín 2 gén kölcsönhatása révén alakul ki.
- C) A szőrzetszín meghatározó 2 gén kapcsolatosan öröklődik.
- D) Az egyik gén domináns alléljának hatása elnyomja a másik gén alléljainak hatását.
- E) Az egyik gén domináns allélja kiegészíti a másik gén domináns alléljának hatását.

--	--

5. Egy gazdának van 2 vörös macskája, egy kandúr és egy nőstény. Mindkettő heterozigóta genotípusú mindkét génre nézve. Milyen kiscicák születhetnek a keresztezésükből?

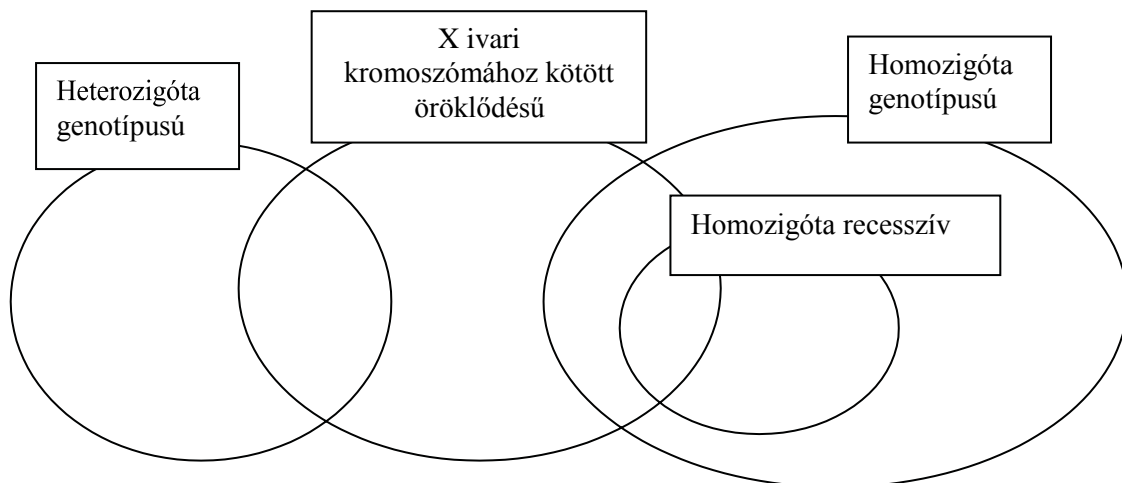
- A) csak vörösek
- B) vörösek és feketék 3:1 arányban
- C) vörösek, feketék és fahéjszínűek egyaránt
- D) vörösek és fahéjszínűek 3:1 arányban
- E) csak feketék

--

7 pont

## V. Öröklődések

Írja a számjegyeket a halmazábra megfelelő helyére! A megállapítások a vizsgált tulajdonságú személyekre vonatkoznak.



1. Fenilketonúriás nő.
2. Vértékeny férfi.
3. Olyan egészséges nő, akinek az apja szintévesztő volt.
4. Olyan nő, akinek a terhessége során Rh-összeférhetetlenség léphet fel.
5. Egy AB és egy 0 vércsoportú szülőpár gyermekei.
6. Olyan férfi, akinek albínó nőtől albínó és nem albínó gyermekei is születhetnek.
7. Olyan nő, akinek nem születhet vértékeny fia (ha a mutáció lehetőségétől eltekintünk).
8. Annak a személynek a vércsoport-genotípusa, aki az AB0 vércsoportrendszerben szükség esetén bárkitől kaphat vért.

8 pont

## VI. Labradorgenetika



A tenyésztők háromféle színű labrador retriever fajtájú kutyát tenyésztenek: feketét, sárgát, barnát.

Négy keresztezés során a következőket jegyezték fel a szín öröklődéséről:

I. Fekete és fekete keresztezésből fekete, sárga, barna és színhibás kiskutyák is születtek, bár a színhibás kutyusok csak ritkán jönnek világra.

II. Barna és barna keresztezésből barna és színhibás kiskutyák születtek 3:1 arányban.

III. Sárga és sárga keresztezésből sárga és színhibás kiskutyák születtek 3:1 arányban.

IV. Beltenyésztett sárga és beltenyésztett barna keresztezéséből csupa fekete kiskutya jött a világra. A színek megoszlása független a kutyák nemétől.

A megoldás során tételezzük fel, hogy az „A” gén domináns változata a barna, a „B” gén domináns változata a sárga szín megjelenéséért felelős, ha pedig mindkét génből jelen van legalább egy domináns allél, a kutya fekete lesz.

1. A színhibás kutyákat értéktelennek tartják, nem tenyésztik tovább. Ha mégis ezt tennék, csupa színhibás kutya jönne világra. Írja fel e keresztezésben a genotípusokat (a megadott jelölést használva)!
2. Fekete kutya genotípusa a leírtak alapján négyféle is lehet. Egészítse ki a sort a két hiányzó lehetőséggel! (2 pont)

AABB, vagy AABb, vagy ....., vagy .....

3. Írja fel a IV. pontban leírt keresztezés szülőinek és utódainak genotípusát! (2 pont)

Szülők: sárga x barna  
..... x .....

Utódok: .....

4. Milyen arányban születnek a különböző színű utódok, a IV. keresztezésből született fekete kutyák egymás közti keresztezésekor?

Utódok fenotípusa	fekete	sárga	barna	színhibás
Fenotípus-arányok				

5. A kutyák beltenyésztésének előnye mellett veszélye is van. Fogalmazza meg az eljárás előnyét és kockázatát! Érvelésében használja a „recesszív” kifejezést! (2 pont)

Előny: .....

Kockázat: .....

.....

8 pont