

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2023. május 19.

TERMÉSZETTUDOMÁNY

KÖZÉPSZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

minden vizsgázó számára

2023. május 19. 14:00

Időtartam: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI HIVATAL

Fontos tudnivalók

Mielőtt munkához lát, figyelmesen olvassa el ezt a tájékoztatót!

A középszintű írásbeli érettségi vizsga megoldása során zárt és nyílt végű feladatokkal találkozhat.

A **zárt végű kérdések megoldásaként** egy vagy több nagybetűt kell beírnia az üresen hagyott helyre. Ezek a helyes válasz vagy válaszok betűjelei. Ügyeljen arra, hogy a betű egyértelmű legyen, mert kétes esetben nem fogadható el a válasza! Ha javítani kíván, a hibás betűt egyértelműen húzza át, és írja mellé a helyes válasz betűjelét!



helyes



elfogadható



rossz

A **nyílt végű kérdések megoldásaként** szakkifejezéseket, egy-két szavas választ, egész mondatot vagy több mondatból álló válaszokat kell írnia. Ügyeljen a nyelvhelyességre! Ha ugyanis válasza nyelvi okból nem egyértelmű vagy értelmetlen – például egy mondatban nem világos, mi az alany –, nem fogadható el akkor sem, ha egyébként tartalmazza a helyes kifejezést.

Fekete vagy kék színű tollal írjon!

A szürke háttérű mezőkbe ne írjon!

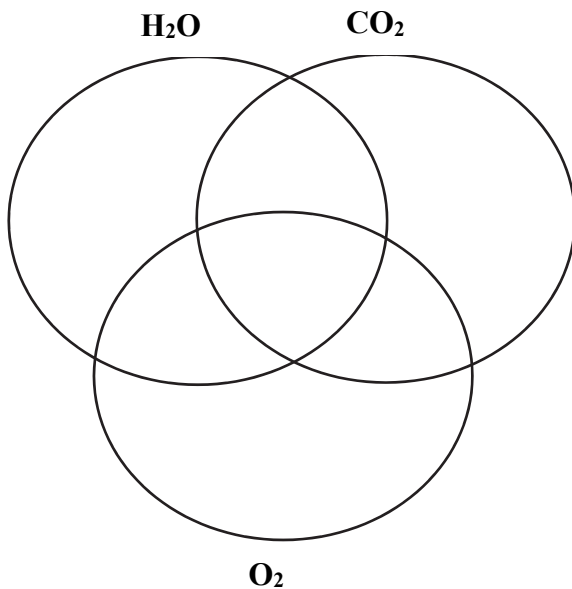


Jó munkát kívánunk!

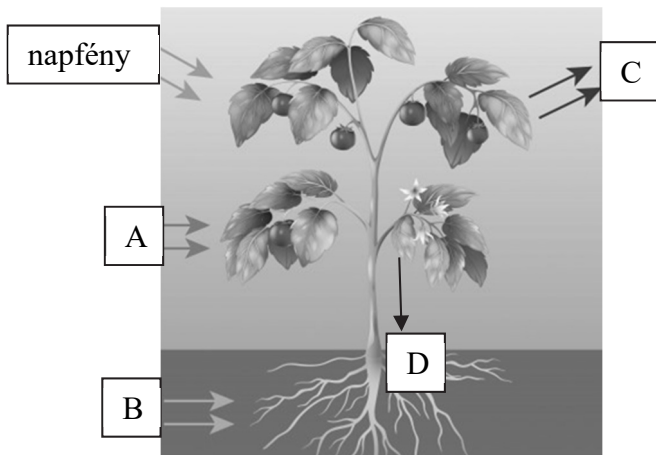
I. Anyagok a természetben

15 pont

Az alábbi állítások három anyagra vonatkoznak. Írja be az állítások sorszámát a halmazábra megfelelő helyére, aszerint, hogy az adott állítás melyik anyagra vagy anyagokra igaz a három közül!



1. A fotoszintézis végterméke.
2. Dipólus molekula.
3. A sejtlégzés (biológiai oxidáció) végterméke.
4. Szobahőmérsékleten gáz halmazállapotú.
5. Kondenzációs kémiai reakciók egyik végterméke.
6. Apoláris molekula.
7. A talajban mindhárom halmazállapotban előfordulhat.
8. Ennek hiányában egyes élőlények erjedéssel bontják le a szerves anyagokat.
9. Az ember által belélegzett levegő 21%-át teszi ki.
10. Molekuláiban az atomok között kovalens kötések vannak.



Az előbbi három anyag fontos szerepet játszik a növények anyagcsere-folyamataiban. Az ábrán egy növény által felvett, továbbított és leadott vegyületek betűjelei láthatóak. Írja a felsortolt folyamatok mellé a megfelelő betűjelet! Egy állításhoz nem tartozik betű, ehhez X jelet írjon!

11.	A levélben keletkező szerves anyag szállítása.	
12.	A növényi sejtek légzése során keletkező gáz leadása.	
13.	A fotoszintézishez szükséges szerves anyag felvétele.	
14.	A fotoszintézishez szükséges gáz felvétele.	
15.	A szerves molekulák hidrogénjét biztosító anyag felvétele.	

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	összesen

II. Táplálkozás

9 pont

Olvassa el az alábbi szöveget, majd válaszolja meg a kérdéseket!

A táplálkozási piramis alján találhatóak azok az élelmiszercsoportok, amelyekből a legtöbbet, míg a tetején azok, amelyekből a legkevesebbet kell fogyasztanunk egészségünk megőrzése érdekében. A piramis talapzatát a teljes kiőrlésű gabonából készült pékáru, valamint a növényi olajok, majd a zöldségek és gyümölcsök alkotják. Feleannyit fogyasszunk a különböző magvakból, negyedannyit a szárnyas húsokból és halból. A piramis csúcsán a vörös húsok, a fehér rizs, a fehér tészta, a fehér kenyér, a burgonya, a vaj, a szódavíz (szénsav oldat), a cukrozott üdítőitalok és az édességek állnak.

Egy kutatás eredményei szerint annál, aki a piramist szem előtt tartva étkezik, 20%-kal csökken a krónikus megbetegedések kialakulásának kockázata, továbbá nőknél 28, férfiaknál 39 százalékkal csökken a szív- és érrendszeri megbetegedések rizikója.

1. Válassza ki az alábbi állítások közül az igazakat, és ezek betűjeleit írja a négyzetekbe! (3 pont)

- A) A zöldségek növényi rostjainak anyagát nagyobb részt a sejtfal cellulóz anyaga adja.
B) A teljes kiőrlésű gabonából készült kenyér egészségesebb, mint a fehér kenyér.
C) A zöldségek nagy energiatartalmúak.
D) A magas növényi rosttartalmú élelmiszerek egészségesek.
E) Ajánlott minél több cukrozott gyümölcsital fogyasztása.

--	--	--

Helyes táplálkozás hatására – írja a cikkrészlet – csökken a szív- és érrendszeri megbetegedések rizikója.

2. Nevezze meg a keringési rendszer egy jellemzően krónikus (tartósan fennálló) betegségét!

.....

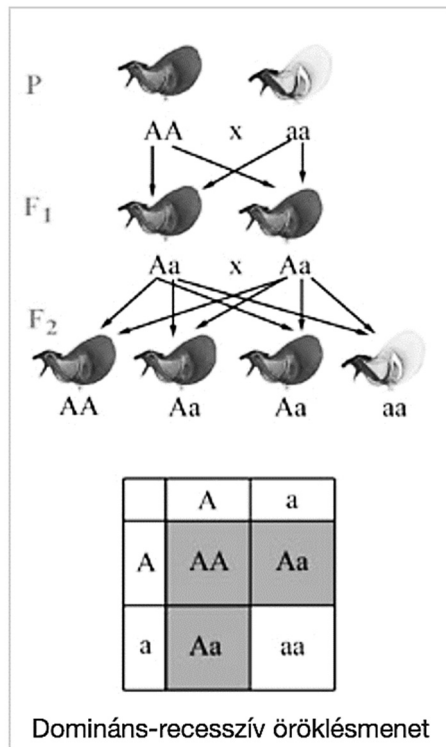
3. Magyarázza meg, mit ért azon az írás, hogy egy tényező rizikót (kockázatot) jelent!

.....

4. Az idézett írás a szódavíz (vagy más szénsavas üdítőital) túlzott fogyasztását sem javasolja. Mutassa be egyenlet segítségével, hogy ezekben az italokban miből állnak a buborékok, hogyan keletkezik belőlük a szénsav, és miért okoz ez savas kémhatást! (4 pont)

- a) A buborék anyaga:
b) A szénsav keletkezése (egyenlet):
c) A savasság oka (egyenlet):
d) Nevezze meg a savasságot okozó iont!

1.	2.	3.	4.	összesen



III. Öröklődés és mutációk

7 pont

Az ábrán a borsó piros és fehér virágszínének öröklés-
menete látható. A *P* a szülői nemzedéket, az *F*₁ és *F*₂
az első és második utódnemzedéket jelöli. Az ábrán
sötéttel jelöltek a piros színű virágok.

1. Mit jelképeznek az ábrán a kis *a* és nagy *A* betűk?

.....

2. A két szín közül melyik a domináns módon öröklődő
jelleg? Indokolja állítását!

.....

.....

3. A táblázat négyzetei közül sötét háttérrel jelöltük
a piros virágú, világossal a fehér virágú borsókat.
Milyen következtetést fogalmazhatunk meg ennek
alapján? Fejezze be a hiányos mondatot!

A második utódnemzedékben a piros virágú növények valószínűsége akkora,
mint a fehér virágúaké.

Az emberi szemszín öröklésmenete hasonlít a példában szereplő virágszínnek öröklésmenetéhez
(bár annál bonyolultabb). Döntse el, hogy lehet-e két barna szemű embernek kék szemű
gyermek! Egészítse ki a hiányos mondatot és indokolja is állítását! Válaszában a domináns
barna színt jelölje *B*, a kék színre vonatkozó változatot *b* betűvel! (A mutáció lehetőségét zárjuk
ki! Az emberi szemszín öröklődését tekintjük egy gén által meghatározottnak.)

4. Két barna szemű embernek kék szemű gyermeke.

5. Indoklás:

.....

6. Az öröklött tulajdonságok mutációk során megváltozhatnak. A mutációk hatása lehet
kedvező, semleges vagy káros. Magyarázza, hogy mi történhet egy káros mutáció során!

.....

.....

7. Nevezzen meg egy olyan fizikai vagy kémiai hatást, mely a mutációk bekövetkezésének
gyakoriságát növeli!

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	összesen

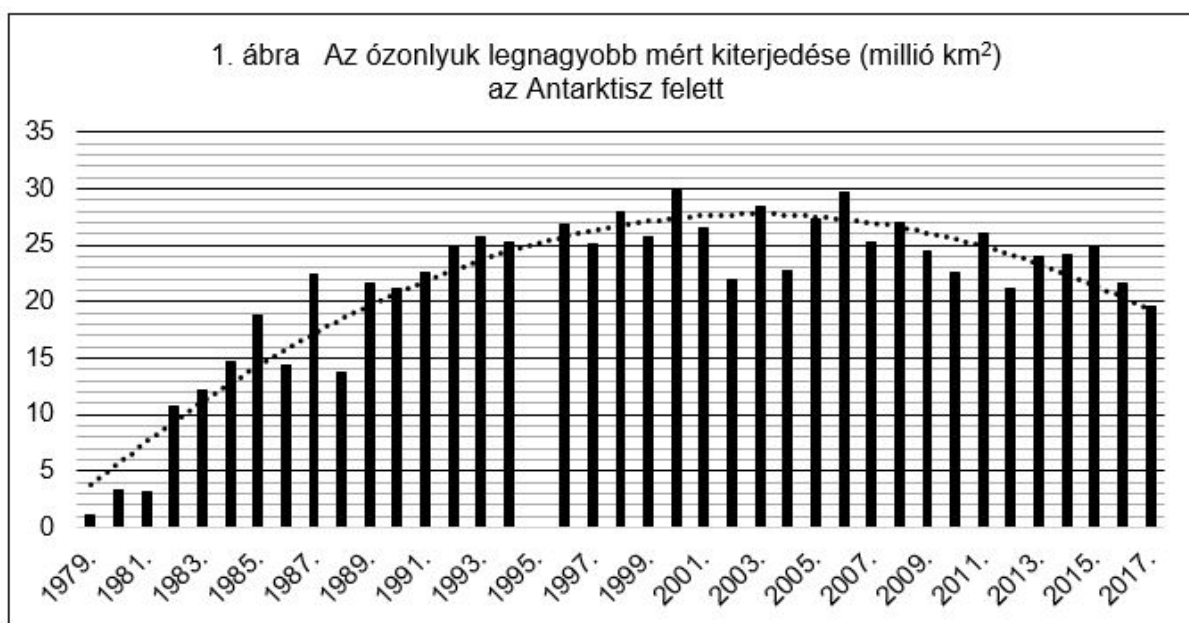
IV. Az ózonlyuk

10 pont

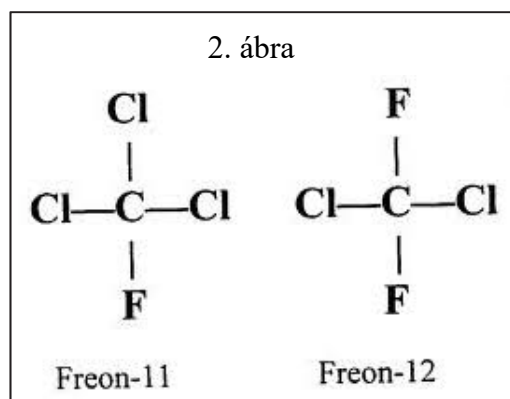
A szöveg, a grafikonok és az ábra tanulmányozása után válaszoljon a kérdésekre!

Az ózonlyuk kialakulásának okát a tudósok a sarkok térségében télen kialakuló úgynevezett poláris örvényben, illetve a sztratoszférában itt kialakuló felhőkben látják. A felhőket alkotó jégkristályok magukba zárják az emberi tevékenység során keletkezett szennyező anyagokat, köztük a CFC-gázokat (pl. freon). Ezek a gázok a jégkristályokhoz kötődve télen feldúsulnak a sarkvidékek felett, majd a melegedés kezdetekor, a sarki tavasz első napsugarainak hatására kiszabadulnak onnan és rohamosan elkezdik bontani az ózonmolekulákat. Az örvény nyáron leépül, és a sztratoszférában az ózonkoncentráció ismét növekedni kezd. A CFC-gázok kibocsátása és az ózon ritkulása közötti összefüggést 1987-re sikerült bizonyítani.

Az ózon mennyiségének csökkenése a sztratoszférában azzal a következménnyel jár, hogy a Föld felszínét nagyobb mértékben éri az élőlényekre, így az emberi egészségre is káros ultraibolya (UV)-sugárzás. Az 1989-ben lépett életbe a CFC-gázok gyártását és kibocsátását szabályozó nemzetközi megállapodás, a Montreáli Egyezmény. A pontozott vonal a változások jellemző trendjét mutatja.

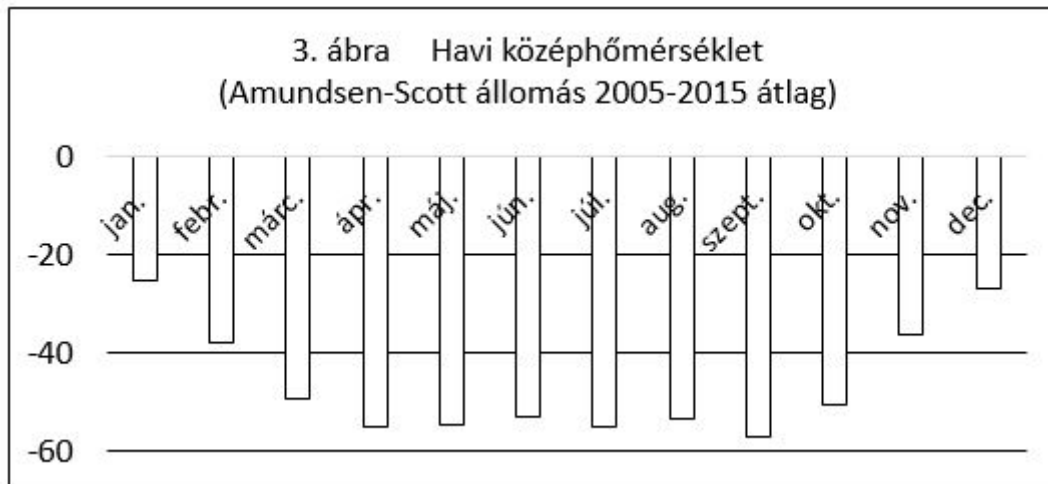


1. Hányszorosára nőtt az ózonlyuk mérete 1979-hez viszonyítva a CFC-gázok és az ózonkoncentráció közötti összefüggés felfedezéséig? (Az egyes oszlopok figyelembe vételével végezze el az összehasonlítást!)

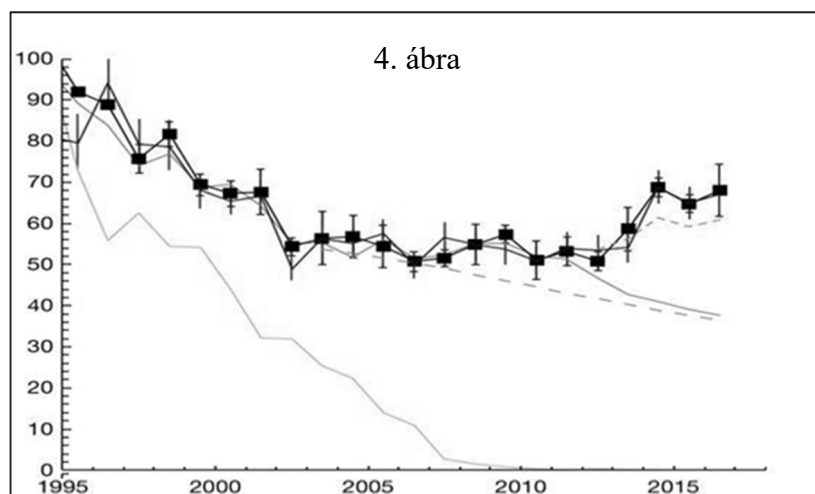


2. 1995-ben elmaradt az ózonlyuk kiterjedésének mérése az Antarktisz felett. Adja meg, hogy mekkorára becsülhető az elmaradt mérés értéke a trendvonal alapján!millió km²
3. Írja a pontozott vonalra az ózon összegképletét!
.....
4. A 2. ábrán a freon két változatának szerkezeti képletét látja. Adja meg, mely elemek nevének kezdőbetűiből alakult ki a CFC-gázok elnevezés!
.....

5. Adja meg a Freon-12 összegképletét!
6. A szöveg és a havi átlaghőmérséklet diagramjának (3. ábra) segítségével adja meg, hogy melyik hónapban várható az ózonlyuk kialakulása az Amundsen-Scott állomásnál!
-



A 4. ábra fekete négyzetei a CFC-11 kibocsátás és előállítás mennyiségét (függőleges tengely: Gg/év; vízszintes tengely: év), az alsó folytonos görbe pedig a Montreáli Egyezmény szerinti tervezetet mutatják.



7. Ha mértékében nem is, de tendenciájában egy ideig követte a Montreali Egyezmény elképzelését a gyakorlat. A grafikon alapján meddig tartott ez az időszak?
-
8. Adjon egy lehetséges magyarázatot a várt és a valóságos értékek közti eltérésre!
-
-
-
-

9. Az UV-sugárzás láthatatlan, de nagy energiája miatt veszélyforrás. Hogyan számítható ki az UV-sugár hullámhossza, ha ismerjük energiáját (E) és tudjuk, hogy ennek értékét az $E=hf$ összefüggés adja meg, ahol $h=Planck\text{-}állandó$, f pedig a frekvencia jele? A frekvencia a fényhullám terjedési sebességének (c) és hullámhosszának (λ) a hányadosa. (Számolnia nem kell, csak a kiszámítás módját adja meg egy képlet formájában!)

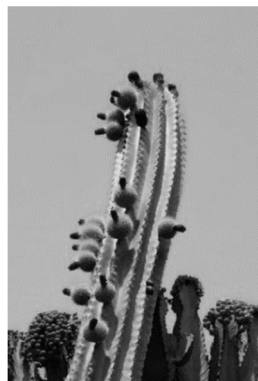
10. Melyik mértékegységgel adható meg a frekvencia értéke? A megfelelő betűjellel válaszoljon!

A) s B) J C) m/s D) 1/s E) m/s²

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	összesen

V. A túlélés bajnokai

4 pont



„[...] A sivatagok nyújtotta élelethez az arizonai óriás kaktusz hatékonyan alkalmazkodott. A kaktusz szárán hosszú bordák húzódnak. A ritkán jellemző nagy esőzés idején ez a szár óriási mennyiségű víz felvételére és tárolására képes, miközben harmonikászerűen kitágul. Mozdulatlan levegő alkotta láthatatlan köpeny veszi körül testét, mert levelei tövissé módosultak és megtörik a szél erejét. A megvastagodott, viaszos felületű szár átvette a levelektől a fotoszintézis szerepét. A gázcsere nyílások a bordázott szár mélyedéseiben védve helyezkednek el és nappal zárva vannak. [...]”

A szövegrészlet alapján vesse össze a kaktusz szerveinek jellemzőit! A megfelelő betűket írja az állítások után!

- A) az arizonai kaktusz tövise
B) az arizonai kaktusz szára
C) mindkettőre jellemző
D) egyik sem jellemző

1.	A fényenergiát nem képesek hasznosítani sejtjei.	
2.	Felületének kiterjedése az időjárási viszonyoktól függően jelentősen változik.	
3.	Hatékonyan gátolja a növény vízvesztését.	

4. A fenti szöveg alapján a kaktusz hogyan befolyásolja közvetlen környezetében a levegő valamely fizikai jellemzőjét!

.....
.....

1.	2.	3.	4.	összesen

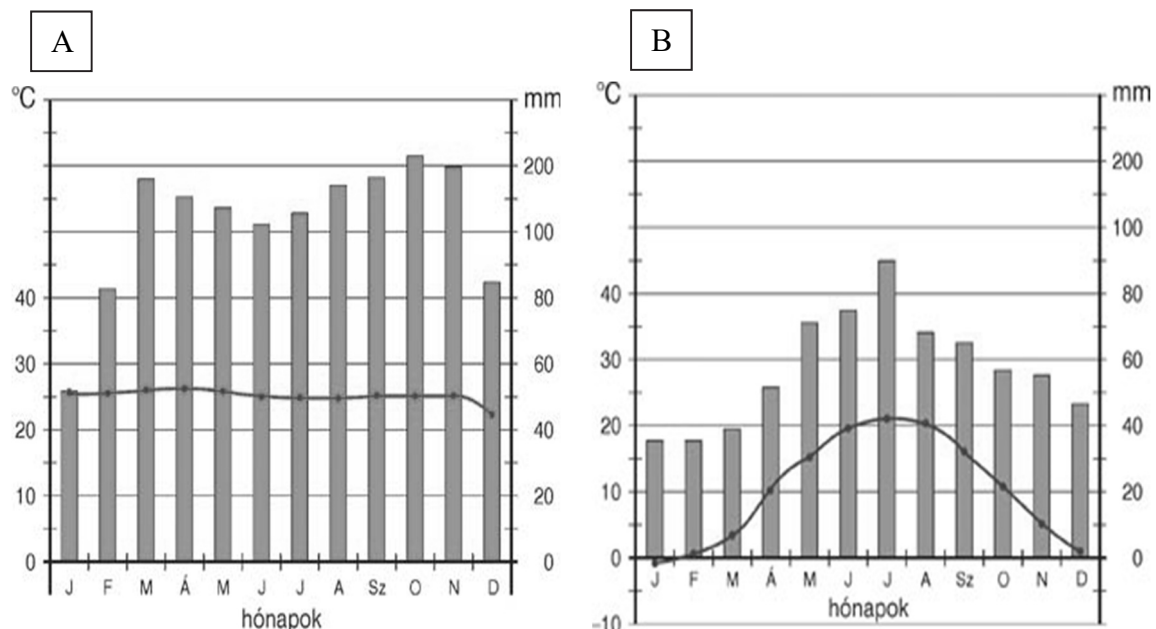
VI. Biomok és a klíma

10 pont

Két növényzeti öv, a trópusi esőerdő és a valódi mérsékelt övi lombhullató erdők területének éghajlatát jellemzik az alábbi grafikonok. Ezek figyelmes tanulmányozása után írja a megfelelő betűjeleket az állítások után!

- A) Az A területre jellemző.
- B) A B területre jellemző.
- C) Mindkettőre jellemző.
- D) Egyikre sem jellemző.

1.	A havi középhőmérséklet egész évben 20 °C fölött van.	
2.	Nyári csapadékmaximum jellemző.	
3.	Az éghajlati elemek évi ritmikus változását követve a fák évgűrűs szerkezetűek.	
4.	A téli hideg ellen a fák lombhullással védekeznek.	
5.	A csapadék nagy része hó formájában hull.	
6.	Soha nincs fagyveszély.	
7.	Négy évszak jellemző.	
8.	A havi középhőmérséklet csökkenésével egyidejűleg csökken a csapadék mennyisége.	
9.	A téli napforduló idején hull a legtöbb csapadék.	
10.	Az erdőirtások növelik az árvíz- és erózióveszélyt.	



1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	összesen

10 pont

Budapest
Liszt Ferenc Repülőtér
2018.12.18 05:55

Moszkva
Vnukovo Arpt
2018.12.18 10:30

Az út időtartama:
2ó 35p

-
-

The map illustrates the time zones across Europe. The time zones are indicated by vertical lines and labels at the top: -1, 0, +1, +2, and +3. Major cities and countries are labeled, including London, Paris, Rome, Moscow, and Istanbul. A dashed line labeled 'A' runs horizontally across the map, and a box labeled 'B' is placed over the British Isles.

2. Moszkva légvonalban 1567 km távolságra van Budapeستől. Adja meg és rögzítse a számítás menetét, hogy hány km/h a választott repülő átlagsebessége ezen az útvonalon!



2. ábra

3. Szuperszonikus (hangsebességnél gyorsabb) sebességgel halad-e a Bea által kiválasztott gép (2. ábra)? A hang terjedési sebessége 330 m/s. Rögzítse a számítás menetét is!

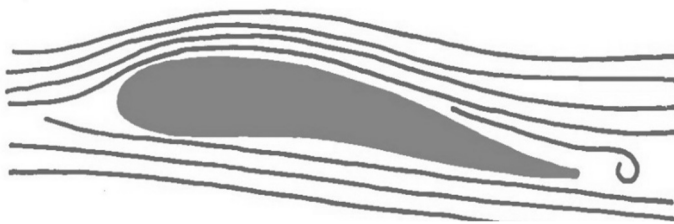
4. Hova kellene utaznia e napon Beának, hogy születésnapja kivételesen (Budapesthez viszonyítva) 26 óráig tartson? Keresse meg a mellékelt térképen az alkalmas célpontot, és adja meg a nevét!

.....
.....

Jellemezze a térképen a földrajzi fókhalózat *A* és *B* betűkkel jelölt szaggatott vonalait *földgömbi* helyzetük alapján! A megfelelő betűjellel válaszoljon!

- A) Az *A* betűvel jelölt vonalra igaz.
B) A *B* betűvel jelölt vonalra igaz.
C) Mindkettőre igaz.
D) Egyikre sem igaz.

5.	Az Egyenlítővel párhuzamos.	
6.	A nyugati hosszúság 15. foka.	
7.	Az Északi- és Déli-sarkpontokat köti össze.	
8.	Más hosszúsági körökkel párhuzamos.	



A repülőgép csak bizonyos sebesség elérése után tud a magasba emelkedni. A 3. ábra a repülő szárnya alatt és felett áramló levegő mozgását szemlélteti. Egészítse ki a hiányos szöveget!

3. ábra

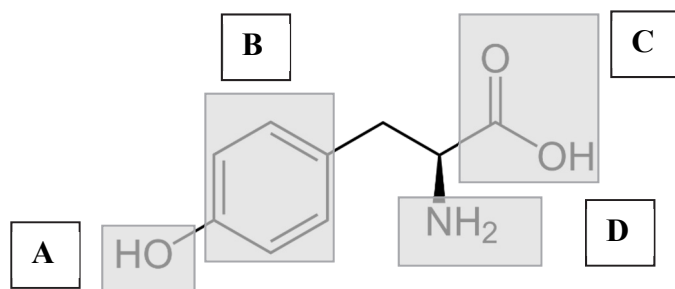
A szárny keresztmetszete olyan, hogy a levegő fölötté (9.) áramlik, mint alatta, ezért nyomása fent(10.), mint lent.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	összesen

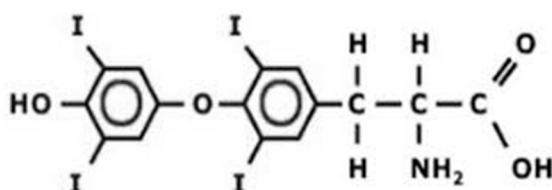
VIII. A pajzsmirigy vizsgálata

10 pont

A pajzsmirigybetegek diagnózisa során a vérvételen kívül izotópos vizsgálat is szükséges lehet. A pajzsmirigy hormonja a tiroxin, amit egy aminosavból, a tirozinból állít elő a szervezet.



A tirozin aminosav (fent) és a tiroxin hormon (alatta) szerkezeti képlete. A tirozin képletében nagybetűkkel jelöltük az egyes atomcsoportokat. A töréspontok a szénatomokat, és az azokhoz kapcsolódó megfelelő számú hidrogént jelölik.



1. Az aminosavak savként is tudnak reagálni, a karboxilcsoport miatt. Írja be a négyzetbe, hogy melyik betű jelöli a képletben ezt az atomcsoportot!
2. A tiroxin és a tirozin képletét eltérő módon adta meg a feladat. A tirozin gyűrűs molekularészletében felváltva ábrázolt egyszeres és kétszeres kötések másik megjelenítési módja a hatszögbe írt kör. Ezt figyelembe véve a betűkkel jelöltek közül melyik az a molekularészlet, ami megtalálható a tiroxinban, de nincs meg a tirozinban?

- A) Az A jelű részlet.
B) A B jelű részlet.
C) A C jelű részlet.
D) A D jelű részlet.
E) Mind a négy részlet megtalálható mindkét molekulában.

3. A tiroxin a sejtjeinkben zajló biológiai oxidációt serkentő hormon. A felsoroltak közül mi lehet a következménye a tiroxin esetleges túltermelésének? A helyes válaszok betűjeleit írja a négyzetekbe! (2 pont)

Ez a személy

- A) az átlagosnál magasabb testhőmérsékletű.
B) csökkent oxigénigényű.
C) sokat eszik, mégsem hízik.
D) tartalék tápanyagokat halmoz fel.
E) a tápanyagokat már a bélcsatornában oxidálja.
F) lassan reagál az ingerekre.

--	--

A pajzsmirigyben gyakran alakulnak ki kisebb-nagyobb göbök. Az izotópvizsgálat során radioaktív sugárzó anyagokat juttatnak be a szervezetbe, hogy tanulmányozni lehessen a pajzsmirigy szerkezetét. Azt figyelik, hogy milyen intenzitással, és hová épül be a sugárzó ^{123}I izotóp (vagy azt helyettesítő más anyag). Ezt egy speciális kamera segítségével láthatóvá lehet tenni. Az úgynevezett meleg göbökben az izotóp felhalmozódik, ezek általában jóindulatúak, és pajzsmirigy túlműködésre utalnak. Az úgynevezett hideg göbök pedig a daganatos átalakulás miatt jelentenek veszélyt.

A vizsgálathoz 123-as tömegszámú, 53-as rendszámú jód-izotópot használnak, mely elektron kibocsátása mellett 123-as tömegszámú és eggyel kisebb rendszámú tellúrrá alakul át. Az eközben keletkező sugárzás a bejuttatott kis mennyiségű jód miatt nem okoz károsodást, de jelzi a beépült jód jelenlétét.

4. Mi a vizsgálatban használt jód és a keletkező tellúr atommagjának összetétele? Töltse ki a táblázatot! (4 pont)

	protonszám	neutronszám	tömegszám
123-jód (I)			123
123-tellúr (Te)			123

5. A ^{123}I izotóp felezési ideje 13 óra. Ennyi idő alatt a kiindulási izotóp mennyisége felére csökken. Adja meg, hogy mennyi marad a szervezetbe bevitt 1 mg ^{123}I izotópból 26 órával a beadás után!

.....

6. A csernobili atomreaktor balesete után nagy mennyiségű radioaktív jód került a légkörbe, később a táplálékba is. A szervezetbe jutva ez a mennyiség már mutációkat és rákos daganatokat okozhat. A károsodás csökkentése érdekében a veszélyeztetett területen jódvegyületet tartalmazó tablettákat osztottak ki. Indokolja meg, hogy minek alapján tételezték fel, hogy e (nem radioaktív) jódvegyület fogyasztása csökkentheti a sugárzás kockázatát!

.....

.....

.....

1.	2.	3.	4.	5.	6.	összesen

	pontszám	
	maximális	elért
I. Anyagok a természetben	15	
II. Táplálkozás	9	
III. Öröklődés és mutációk	7	
IV. Az ózonlyuk	10	
V. A túlélés bajnokai	4	
VI. Biomok és klíma	10	
VII. Repülőút	10	
VIII. A pajzsmirigy vizsgálata	10	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	75	

dátum

javító tanár

	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt
Feladatsor		

dátum

dátum

javító tanár

jegyző