

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2026. május 14.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2026. május 14. 8:00

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI HIVATAL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fontos tudnivalók

- A feladatok megoldási sorrendje tetszőleges.
- A feladatok megoldásához szöveges adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológépet és négyjegyű függvénytáblázatot használhat, más elektronikus vagy írásos segédeszköz használata tilos!
- Figyelmesen olvassa el az egyes feladatoknál leírt bevezető szöveget, és tartsa be annak utasításait!
- A feladatok megoldását tollal készítse! Ha valamilyen megoldást vagy megoldásrészletet áthúz, akkor az nem értékelhető!
- A számítási feladatokra csak akkor kaphat maximális pontszámot, ha a megoldásban feltűnteti a számítás főbb lépéseit is!
- Figyeljen a jelölések, mértékegységek helyes használatára, valamint az adatpontosságra!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

1. Táblázatos feladat

Töltse ki a táblázat sorszámozott celláit!

Az ammónia, a salétromsav és sója

	<i>Ammónia</i>	<i>Salétromsav</i>
A nitrogén oxidációs száma a molekulában	1.	2.
A ligandumok térbeli elrendeződése a nitrogénatom körül	3.	4.
Tiszta halmazában képes-e hidrogénkötések kialakítására? (igen/nem)	5.	6.
Reakciójuk egymással (egyenlet)	7.	
	<i>A reakciótermék kationja</i>	<i>A reakciótermék anionja</i>
A nitrogén oxidációs száma az ionban	8.	9.
A ligandumok térbeli elrendeződése és a kötésszög az ionban	10.	11.
A vegyület vizes oldatának kémhatása	12.	
A kémhatás kialakulásának ionegyenlete; a Brönsted-féle sav-bázis párok feltüntetése	13.	

<i>11 pont</i>	
----------------	--

2. Esettanulmány

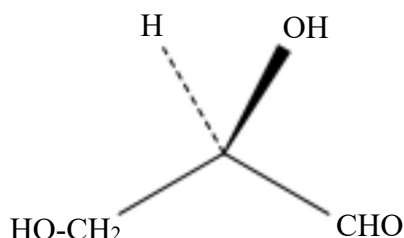
Olvassa el figyelmesen a szöveget, és oldja meg a feladatokat!

Kiralitás az élővilágban

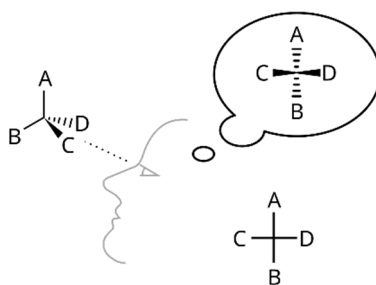
A molekulák kiralitását, azaz aszimmetrikusságát már a 19. század közepén felfedezték. A fogalmát azonban csak a század végén határozták meg. Emil Fischer a szénhidrátok vizsgálata közben a legegyszerűbb aldotrióz, a gliceraldehid szerkezetének vizsgálata közben határozta meg az ún. *relatív konfiguráció* fogalmát.

Az enantiomerpár két tagja, amelyek tükörképei egymásnak, de nem azonosak, csak a síkban polarizált fény síkjának ellentétes elforgatásában különböznek. Ha a két enantiomer halmazát külön-külön vizsgáljuk, minden fizikai tulajdonságuk (sűrűség, viszkozitás, olvadási- és forráspont, oldhatóság) teljesen azonos, csak a fényforgató képességük ellentétes.

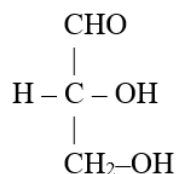
Emil Fischer a természetben előforduló gliceraldehidet vizsgálva megállapította, hogy az a fény síkját „jobbra” (azaz az óramutató járásával azonos irányban) forgatja el. Teljesen önkényesen a következő konfigurációt rendelte a természetes gliceraldehidhez:



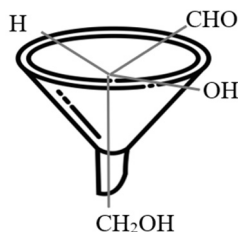
Azért, hogy ne kelljen a térbeli szerkezetek rajzolgatásával bíbelődni, Fischer definiált egy síkba vetített szerkezeti ábrázolást, amit azóta Fischer-projekciónak neveznek. Ennek lényege, hogy a vizsgált molekula kiralitáscentrumát képzeljük a tábla (papír) síkjába, a *vízszintes* felrajzolt ligandumok a sík előtt, a függőlegesen felrajzoltak pedig a sík mögött helyezkednek el.



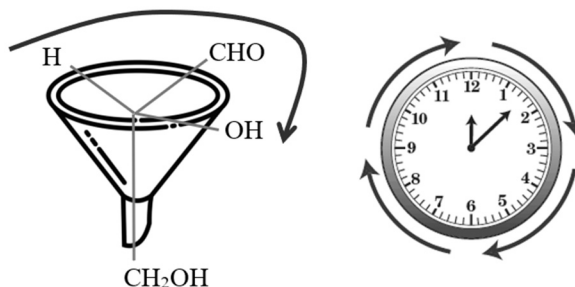
A biológiailag fontos, gliceraldehidből levezethető molekuláknál (pl. a többi szénhidrátnál és az aminosavaknál) – a konfiguráció egyértelműsítésére – még azt a szabályt is követte, hogy a szénláncot *függőlegesen* ábrázolta, és felülre az oxidáltabb, alulra a redukáltabb láncvéget tartalmazó csoportot írta. A jobbra forgató gliceraldehid Fischer által önkényesen kiválasztott konfigurációja Fischer-projekcióban ábrázolva a fentiek alapján a következő:



Ha gondolatban megragadjuk a térbeli molekula szénláncának redukáltabb végét, azaz a tetraéder egyik csúcsát, akkor a másik három ligandum egy képzeletbeli tölcser szélének három pontján helyezkedik el:



Fischer a ligandumok körbejárását úgy definiálta, hogy mindig a hidrogénatomtól kiindulva kell eljutni a kiralitáscentrum „túlsó” oldalán lévő ligandumig (jelen esetben a hidroxilcsoportig) a szénláncához tartozó ligandumon (az oxidáltabb láncvégen) keresztül. Ha ezt a szabályt követjük, akkor a fenti molekulában a ligandumok körüljárása az óramutató járásával azonos, azaz „jobbos”:



Ezek alapján nevezte el D-glicerinaldehidnek, pontosabban D-(+)-glicerinaldehidnek a természetben megtalálható vegyületet. Az enantiomerpárját – amelyben a ligandumok fenti körüljárása az óramutató járásával ellentétes, azaz „balos” – pedig L-glicerinaldehidnek, pontosabban L-(–)-glicerinaldehidnek (D = dexter /latin/, jobb; L = laevus /latin/, bal). Később kiderült, hogy tényleg ez a D-glicerinaldehid konfigurációja, és tényleg jobbra forgatja a fényt, viszont az is kiderült, hogy más vegyületek esetében a fény forgatásának iránya nem mindig egyezik meg a ligandumok Fischer által meghatározott körüljárási irányával, vagyis a többi D-konfigurációjú vegyület fényforgatási iránya kísérletileg határozható meg. A természetben elterjedt összes monoszacharid D-konfigurációjú, ami azt jelenti, hogy a molekulák utolsó előtti szénatomjának (azaz utolsó kiralitáscentrumának) konfigurációja megegyezik a D-glicerinaldehidével. A nyílt láncú konstitúció többi kiralitáscentrumának eltérő konfigurációja szerint különböző neveket kaptak az egyes izomerek. A fehérjeeredetű királis aminosavak második szénatomjának konfigurációja pedig – a korábban leírt szabályok szerint – az óramutató járásával ellentétes, azaz az aminosavaink L-konfigurációjúak. Fontos megjegyezni, hogy egy D-konfigurációjú vegyület tükörképi, L-konfigurációjú párjával enantiomerpárt képez függetlenül attól, hogy hány kiralitáscentrumot tartalmaz a molekula.

Ahogy az L-konfigurációjú monoszacharidok, úgy a D-konfigurációjú alfa-aminosavak sem tudják betölteni enantiomerpárjaik szerepét az élőlények szervezetében. Ennek többek között egyik oka, hogy az ezeket átalakító enzimek is királisak, és így azok is csak a természetes konfigurációjú vegyületeket képesek átalakítani.

Például a kábítószeres vagy a gyógyszerek többsége is királis, és az enantiomerpárjaiknak csak az egyik tagja képes betölteni élettani hatását, a másik vagy hatástalan, vagy sokkal gyengébb hatást mutat.

Az óra-ábra forrása: <https://www.math.net/clockwise>

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

3. Egyszerű választás

Írja be az egyetlen megfelelő betűjelet a válaszok jobb oldalán található üres négyzetbe!

1. Az alábbiak közül melyik megállapításban van hiba?

- A) A kalciumion kisebb méretű, mint a kalciumatom, mert a kalciumionban eggyel kevesebb héjon van elektron.
- B) A szulfidion nagyobb méretű, mint a kénatom, mert a szulfidionban eggyel több héjon van elektron.
- C) A kalciumion nagyobb méretű, mint a magnéziumion, mert a kalciumionban eggyel több héjon van elektron.
- D) A kalciumatom kisebb méretű, mint a káliumatom, mert a kalciumatomban nagyobb a magtöltés, mint a káliumatomban.
- E) A szulfidion nagyobb méretű, mint a kloridion, mert a szulfidionban kisebb a magtöltés, mint a kloridionban.

2. Az alábbiak közül melyik lineáris dipólusmolekula?

- A) C_2H_2
- B) SO_2
- C) CO_2
- D) H_2S
- E) HCN

3. Az alábbi sorok közül melyik tartalmazza kizárólag olyan anyagok nevét / kémiai jelét, amelyek szilárd állapotukban molekulárcsoszak?

- A) rombos kén, SO_2 , MgO , H_2SO_4
- B) gyémánt, Na_2SO_4 , NH_3 , HNO_3
- C) argon, NH_3 , HCl , SiF_4
- D) fehérfoszfor, HNO_3 , NH_4NO_3 , H_3PO_4
- E) fullerén, SiO_2 , CO_2 , SO_2

4. Az alábbiak közül melyik esetben redukál a kén-dioxid?

- A) Ha jóddal reagál.
- B) Ha vízzel lép reakcióba.
- C) Ha kénhidrogénnel (H_2S) lép reakcióba.
- D) Ha szódavízbe vezetjük.
- E) Ha $NaOH$ -oldatba vezetjük.

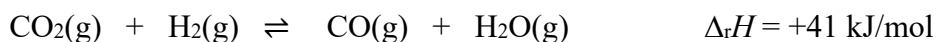
5. A nátrium és a víz reakciójával kapcsolatos alábbi állítások közül egybe hiba csúszott. Melyik az?

- A) A nátrium és a víz reakciója redoxireakció.
- B) A reakció közben a megolvadt nátrium a víz tetején mozog, mert a víznél kisebb sűrűségű.
- C) A reakció közben színtelen, szagtalan gáz fejlődik.
- D) A reakció közben a vízbe cseppentett fenolftalein megvörösödik.
- E) A reakció kezdete után az oldat szinte azonnal megzavarosodik a kicsapódó nátrium-hidroxidtól.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Melyik megállapítás helytálló a kolloidokkal kapcsolatban?

- A) Minden kolloid részecske micellából áll.
- B) Minden kolloid részecske szintelen.
- C) Minden kolloid részecske elnyeli a fényt.
- D) Minden kolloid részecskére meghatározott mérettartomány jellemző.
- E) Minden kolloid részecske belseje apoláris, külseje poláris vagy ionos.

7. Tekintsük a következő megfordítható reakciót:

Az alábbiak közül hogyan lehet növelni a szén-monoxid és a vízgőz koncentrációját az egyensúlyi elegyben?

- A) Csak a hőmérséklet emelésével.
- B) Csak a nyomás növelésével.
- C) A hőmérséklet emelésével és változatlan mennyiségű szén-dioxid mellett több hidrogén alkalmazásával.
- D) A nyomás növelésével és változatlan mennyiségű szén-dioxid mellett több hidrogén alkalmazásával.
- E) A hőmérséklet emelésével, a nyomás növelésével és változatlan mennyiségű szén-dioxid mellett több hidrogén alkalmazásával.

8. Az alábbi vegyületek közül melyik nem tartalmaz delokalizált elektronokat?

- A) Az imidazol.
- B) A karbamid.
- C) A buta-1,3-dién.
- D) A naftalin.
- E) A glicerin.

8 pont	
--------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

4. Kísérletelemző és számítási feladat

Fémlemezekkel kísérletezünk: cink-, réz- és ezüstlemez áll a rendelkezésünkre, valamint ezek sóinak vizes oldatai: $1,00 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú cink-szulfát-, réz(II)-szulfát- és ezüst-nitrát-oldat. Ezen kívül $1,00 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú sósav és 65,0 tömegszázalékos salétromsav-oldat.

- a) Rézlemezt mártunk az egyik fémsóoldatba. A rézlemez felületén változást tapasztalunk. **Melyik fémsóoldatba mártottuk a rézlemezt? Indokolja, miért csak abban történik változás!**

Írja fel a lezajló reakció ionegyenletét! Mit tapasztalunk a rézlemez felületén?

- b) **Melyik lemezt mártottuk az $1,00 \text{ mol/dm}^3$ -es sósavba, ha a fém felületén változást tapasztaltunk? Válaszát indokolja meg!**

Írja fel a lezajló reakció ionegyenletét! Mi a fém felületén megfigyelhető tapasztalat?

- c) Mindegyik fémlemezt egy-egy főzőpohárban lévő saját fémsóoldatába mártjuk. **Melyik két fém-fémsó rendszert kapcsoljuk galvánelemmé, hogy a legnagyobb feszültséget mérjük a két pólus között? Számítsa ki, mennyi ez a feszültség!**

Írja fel az anód- és katódfolyamat egyenletét!

anód:

katód:

- d) **Melyik fémlemezt mártjuk a tömény salétromsavoldatba, hogy színes gáz mellett színes oldat keletkezzék?**

Milyen színű a gáz? Milyen színű a keletkező oldat?

Írja fel a lezajlott reakció egyenletét!

11 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Elemző feladat

A következő szerves vegyületek állnak a rendelkezésünkre:
etanol, ecetsav, izoprén, 2-metilbut-2-én, 2-metilbután, metanol, aceton, hangyasav, butanal, bután-2-ol, propán-2-ol, propán-1-ol

A következő elemek, illetve szerves vegyületek is a rendelkezésünkre állnak:
bróm, nátrium, réz(II)-oxid, tömény kénsavoldat, tömény salétromsavoldat, NaOH-oldat, ezüst-nitrát-oldat, ammóniaoldat

A)

Sorolja fel (név), hogy a fenti anyagok közül melyek szükségesek a következő vegyületek előállításához, és írja fel a reakció egyenletét (a szerves vegyületek konstitúciójának mutatásával)! Egyes reakciókhoz katalizátorra is szükség lehet, ez esetben azt is tüntesse fel a szükséges anyagok között!

a) **Nátrium-etoxid:** szükséges anyagok:
Reakcióegyenlet:

b) **Aceton:** szükséges anyagok:
Reakcióegyenlet:

c) **Metil-acetát:** szükséges anyagok:
Reakcióegyenlet:

d) **1,4-dibróm-2-metilbut-2-én:** szükséges anyagok:
Reakcióegyenlet:

e) **Butánsav:** szükséges anyagok:
Reakcióegyenlet:

B)

a) **Sorolja fel azon reakciók betűjelét, ahol a szerves vegyületnek legalább egy szén-atomja oxidálódik!**

b) **Melyik az a reakció, amelyben az előállítandó vegyület csak egy a reakció során keletkező szerves anyagok közül? Írja fel két másik vegyület konstitúcióját, amely az adott reakcióban keletkezik!**

12 pont	
---------	--

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

6. Számítási feladat

200 g 15,0 tömegszázalékos vas(II)-szulfát-oldatot kívánunk előállítani különböző kiindulási anyagokból.

a) **Hány gramm vasgálicra ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) van szükség az oldat készítéséhez? (Vasgálicon kívül csak desztillált víz áll a rendelkezésünkre.)**

b) **Számítsa ki, hogy megfelelő mennyiségű $1,00 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú, $1,14 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű vas(II)-szulfát-oldatban mekkora tömegű vasgálicot kell még oldani a 200 g 15,0 tömegszázalékos oldat előállításához!**

7 pont	
--------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Számítási feladat

A szalicilsav (2-hidroxi-benzoésav) vízben igen rosszul oldódó szerves sav. A fenolos hidroxilcsoportja még a fenolnál is gyengébb sav, vizes oldatban gyakorlatilag elhanyagolható az oldat pH-jára gyakorolt hatása, így a vegyület egyértékű savnak tekinthető. A savállandója 25 °C-on: $1,07 \cdot 10^{-3}$. Nátriumsója sokkal jobban oldódik vízben: 100 g víz 25 °C-on 125 g nátrium-szalicilátot képes oldani.

- a) 100 cm³ desztillált vízbe egy kis vegyszeres kanálnyi szalicilsavat szórunk. Kevergetéssel megpróbáljuk feloldani, de nem sikerül. A feloldatlan szilárd anyagot is tartalmazó folyadék pH-ját 25 °C-on 2,45-nek mérjük.

Adja meg a szalicilsav oldhatóságát 25 °C-on a telített oldat g/dm³-ben kifejezett tömegkoncentrációjában!

- b) 100 cm³ 4,00 mol/dm³ koncentrációjú, 1,15 g/cm³ sűrűségű NaOH-oldatba pontosan sztöchiometrikus mennyiségű szalicilsavat adagolunk.

Számítsa ki, mekkora tömegű szalicilsav szükséges ehhez! Állapítsa meg, hogy 25 °C-on lesz-e jelen az edényben szilárd fázis, azaz feloldatlan nátrium-szalicilát!

12 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

8. Számítási feladat

0,100 mol/dm³-es ezüst-nitrát-oldattal kísérletezünk.

(Az oldat sűrűségét tekinthetjük 1,00 g/cm³-nek.)

- a) Az oldat 50,0 cm³-ét platinaelektrodok között elektrolizáljuk 250 mA áramerősséggel úgy, hogy az elektrolízis teljes időtartama alatt csak az egyik elektródon fejlődik gáz. A folyamat végén az oldat ezüstionokat már nem tartalmaz.
- a₁) **Számítsa ki, hány percig tart az elektrolízis!**

- a₂) **Számítsa ki az elektrolízis során keletkező gáz térfogatát 22,0 °C-on és 94,0 kPa nyomáson!**

- a₃) **Számítsa ki az elektrolízis végén megmaradt oldat oxóniumion-koncentrációját és pH-ját! (Az oldat térfogatváltozásától eltekinthetünk.)**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

b) $200,0 \text{ cm}^3$ $0,1000 \text{ mol/dm}^3$ -es ezüst-nitrát-oldatot kaloriméterben (hőmennyiséget mérő berendezésben) olyan $100,0 \text{ cm}^3$ vizes oldattal keverjük össze, amely $1,000 \text{ g}$ szilárd nátrium-jodid–bárium-jodid keveréket tartalmaz feloldva. Méréseink során a kémiai reakció közben $697,3 \text{ J}$ hő szabadul fel.

b₁) Írja fel a két oldat összekeverésekor lezajló kémiai reakció ionegyenletét az egyenletben szereplő részecskék, ill. anyagok állapotának feltüntetésével együtt!

b₂) Számítsa ki a fenti kémiai reakció reakcióhőjét! Ehhez a következő képződéshő-adatok közül válassza ki a szükségeseket!

$$\Delta_k H(\text{NaI/sz}) = -288,0 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{Na}^+/\text{aq}) = -239,7 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{BaI}_2/\text{sz}) = -360,4 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{Ba}^{2+}/\text{aq}) = -538,4 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{AgI/sz}) = -62,40 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{Ag}^+/\text{aq}) = +105,9 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{AgNO}_3/\text{sz}) = -123,0 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{I}^-/\text{aq}) = -55,90 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2/\text{sz}) = -992,0 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{NO}_3^-/\text{aq}) = -206,6 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{NaNO}_3/\text{sz}) = -467,9 \text{ kJ/mol}$$

b₃) Határozza meg a nátrium-jodid–bárium-jodid keverék tömegszázalékos összetételét!

15 pont	
---------	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Elemző és számítási feladat

Két, azonos és állandó térfogatú, zárt tartály egyike hidrogén–oxigén, a másik hidrogén–klór gázelegyet tartalmaz. A két tartályban a gázelegy hőmérséklete, nyomása és tömege is azonos. Mindkét tartályban szikra hatására robbanást idézünk elő, majd hagyjuk lehűlni a tartályokat a kiindulási hőmérsékletre. Ekkor a két tartály közül valamelyikben az eredeti nyomás felét mérjük.

- a) **Írja fel a robbanáskor lejátszódó reakciók egyenletét!**
- b) **Melyik tartályban csökkent a nyomás a felére? Hogyan változott a másik tartályban a nyomás és miért?**
- c) **Határozza meg a kiindulási gázelegyben a komponensek anyagmennyiség-arányát abban a tartályban, amelyikben a reakció végén a nyomás a felére csökkent! Azt is tudjuk, hogy a maradék gázba mártott parázsló gyújtópálca lángra lobban. Az eredményt a legkisebb egész számok arányában adja meg! (A tartályban keletkezett folyadék térfogata elhanyagolható a gáztérfogathoz képest.)**
- d) **Határozza meg a gázelegy átlagos moláris tömegét *mindkét* kiindulási tartályban! A végeredményt három értékesjegy-pontossággal adja meg! (Ha nem sikerült kiszámítani a c) kérdésben szereplő gázelegy összetételét, tekintse $1,00 : 2,00$ arányúnak az elegyet, amelyben a hidrogénhez a kisebb érték tartozik!)**
- e) **Számítsa ki a két komponens anyagmennyiségének arányát a másik tartályban, amelyikben még ezt nem határozta meg!**

14 pont	
---------	--

Azonosító
jel:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	pontszám	
	maximális	elért
1. Táblázatos feladat	11	
2. Esettanulmány	8	
3. Egyszerű választás	8	
4. Kísérletelemző és számítási feladat	11	
5. Elemző feladat	12	
6. Számítási feladat	7	
7. Számítási feladat	12	
8. Számítási feladat	15	
9. Elemző és számítási feladat	14	
Jelölések, mértékegységek helyes használata	1	
Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén	1	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

_____ dátum

_____ javító tanár

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

_____ dátum

_____ dátum

_____ javító tanár

_____ jegyző