

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. május 15.**

**KÉMIA**  
**KÖZÉPSZINTŰ**  
**ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2013. május 15. 8:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK**  
**MINISZTERIUMA**

## Fontos tudnivalók

- A feladatok megoldására 120 perc fordítható, az idő leteltével a munkát be kell fejeznie.
- 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 feltünteti a számítás főbb lépéseit is!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

## 1. Esettanulmány

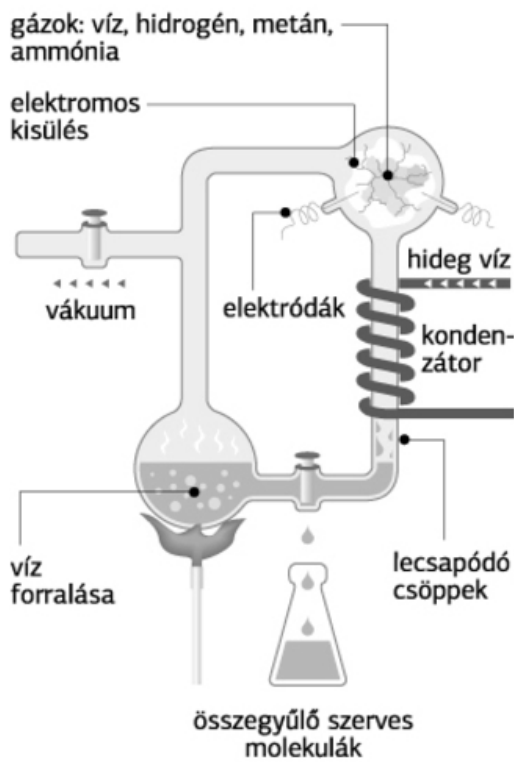
*Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget, és válaszoljon a kérdésekre!*

### Őslevesben keresik az élet forrását

Az ötvenes években híressé vált ősleveskísérletet ismételték meg amerikai kutatók, akik a későbbi felfedezések alapján tömönyebbé tették az elegyet, ezzel valóságosabb modellt kaptak.

#### A Miller-féle kísérlet

FORRÁS: DOCTORTEE.COM / NÉPSZABADSÁG-GRAFIKA



A földi élet keletkezésének nyitjára először Harold Urey amerikai vegyész és akkori tanítványa, Stanley Miller próbáltak kísérleti úton rájönni. Az 1950-es évek elején megkísérelték rekonstruálni a fiatal Földön uralkodó körülményeket a laboratóriumban.

#### A kísérlet

A kísérletben víz, metán, ammónia és hidrogén reagált egymással gáz formában. Miller rájött, hogy bármiféle kémiai reakció beindulásához valamilyen energia szükséges. Mivel más tudósok már meghatározták, hogy a Föld korai időszakában a légkör elektromosan aktívabb volt, ezért a villámlás gyakoribb jelenség volt, mint manapság. A forráspalackokból, steril csővezetéseken keresztül hozták össze a gázokat, és egy olyan térbe vezették, ahová elektrodák nyúltak be. Az elektrodokon keresztül szikrákat vezettek a térbe, ami a korai Föld idején gyakori villámlásokat modellezte. Egy hétig tartó szikráztatás után a rendszert magára hagyták. A lecsapódott vízből elvégezték a vegyelemzést. Azt találták, hogy a szén 10–15%-a alakult át szerves vegyületté. Két százaléka aminosav formájában volt jelen. Közöttük a glicin volt a leggyakoribb. Cukrokat,

lipideket szintén találtak a létrejött szerves vegyületek között.

Kémiai szempontból a következő lépések zajlanak le. Először hidrogén-cianid (HCN), formaldehid és más vegyületek jönnek létre. Ezek a vegyületek azután reakcióba lépnek egymással és a „tartályanyagokkal”, vizes oldatba mennek, és aminosavakat és más biomolekulákat hoznak létre a Strecker-szintézis néven ismert folyamatban.

Az 1953-ban a Science magazinban közzétett ősleveskísérlet hamar klasszikussá nőtte ki magát, a 2007-ben elhalálozott Miller sztárrá lett általa, bár később kiderült, hogy nem egészen helyesen sikerült rekonstruálnia a múltbeli légköri viszonyokat.

Kevésbé vált ismertté Miller öt évvel későbbi ősleveskísérlete. A munkát Miller későbbi tanítványa, Jeffrey Bada folytatta, akinek legújabb kutatásáról az Amerikai Tudományos Akadémia (PNAS) folyóirata számolt be. Tapasztalatai szerint e második kísérlet az elsónél még sikeresebb és valóságosabb volt. Miller 1958-as kísérleteiben ugyanis

kénhidrogént is adott az elegyhez. Mivel a Földet akkoriban vulkánok tömkelege borította, azok pedig nagy mennyiségű bűzös kénhidrogént juttattak a légkörbe, ez az adalék élethűbbé, töményebbé tette az őslevest. Bada meglepetésére a minták elemzéséből kiderült, hogy azok sokkal több aminosavat tartalmaztak, mint a Miller eredeti kísérletéből származók.

(a „[http://index.hu/tudomany/2011/03/22/oslevesben\\_keresik\\_az\\_elet\\_forrasat/](http://index.hu/tudomany/2011/03/22/oslevesben_keresik_az_elet_forrasat/)” és a „[http://www.nol.hu/tud-tech/20110427-felbontottak\\_a\\_felretett\\_oslevest](http://www.nol.hu/tud-tech/20110427-felbontottak_a_felretett_oslevest)” cikkek alapján)

a) Adja meg az első kísérletben a kiinduló reagensek képletét!

b) A kísérlet során többféle szerves vegyületet állítottak elő. Ennek megfelelően tölts ki a táblázat üresen maradt celláit!

Vegyületcsoport		aminosavak	cukrok	5.
Példa a vegyületcsoport tagjára	a vegyület neve	1.	3.	formaldehid
	a vegyület konstitúciója	2.	4.	6.

c) Mi volt az 5 évvel később végrehajtott kísérletben a fő eltérés? Mit modellezett az újabb komponens a gázelegyben?

d) Az egyik feltételezett reakció az, hogy a metán és ammónia reakciója során HCN és elemi hidrogén keletkezik. Írja fel a reakció egyenletét!

e) **Határozza meg az előbbi reakció reakcióhőjét az alábbi adatok alapján, és döntse el, hogy a reakció exoterm vagy endoterm-e!**

$$\Delta_k H(\text{metán(g)}) = -74,9 \text{ kJ/mol}, \Delta_k H(\text{ammónia(g)}) = -46,1 \text{ kJ/mol},$$

$$\Delta_k H(\text{HCN(g)}) = 135,1 \text{ kJ/mol}$$

f) **Milyen szerepe van a reakciók kivitelezésében a „villámlás”-nak?**

g) **Az előállított aminosavak melyik, a szerkezetet felépítő makromolekula építőkövei?**

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

## 2. Egyszerű választás

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

### 1. Melyik állítás igaz?

- A) A kémiai reakciók sebessége a hőmérséklet emelésével nő.
- B) A hőmérséklet emelésével egy kémiai reakció sebessége exoterm reakciók esetében csökken, endoterm reakciók esetén nő.
- C) A katalizátorok csökkentik a reakciók sebességét.
- D) A katalizátorok nem befolyásolják a reakciók sebességét, katalizátorok jelenlétében más termék keletkezik.
- E) A kémiai reakciók sebessége anyagmennyiség-csökkenéssel járó reakciók esetén a koncentráció növelésével nő, anyagmennyiség-növekedéssel járó reakciók esetén a koncentráció növelésével csökken.

**2. Hány mól oxigénatom van 1 mol  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ -ban?**

- A) 1 mol
- B) 3 mol
- C) 4 mol
- D) 8 mol
- E) 12 mol

**3. Melyik az a kémiai kötés, amelyben a kötést létesítő atomok elektronegativitásának különbsége a legnagyobb?**

- A) kovalens kötés
- B) ionkötés
- C) hidrogénkötés
- D) diszperziós kötés
- E) fémes kötés

**4. Az alábbi állítások közül melyik a hamis?**

- A) A galvánelemben és az elektrolizáló cellában is redoxireakciók mennek végbe.
- B) Az elektrolizáló cella pozitív pólusán oxidáció zajlik.
- C) A galvánelem katódján redukció zajlik.
- D) A galváncella pozitív pólusán oxidáció zajlik.
- E) Standard elektródokból álló galváncella elektromotoros ereje a katód és az anód standardpotenciáljának a különbsége.

**5. A halogénezett szénhidrogénekre vonatkozó állítások közül melyik állítás hamis?**

- A) Jellemző reakciójuk az addíció.
- B) Káros hatásúak az ózonrétegre.
- C) A kloroform ebbe a vegyületcsoportba tartozik.
- D) Szénhidrogének szubsztitúciójával előállíthatók.
- E) A molekulákban a szén és halogénatomok között poláris kovalens kötés van.

**6. Melyik állítás hamis?**

- A) A természetes vizekbe kikerülő foszfátvegyületek eutrofizációt okozhatnak.
- B) A nátrium-hidroxid ipari előállítása során alkalmazott higanykatódos elektrolízis következtében nagy területek higannyal szennyeződhetnek.
- C) A kénsavgyártás során a környezetbe jutó kén-dioxid savas esők kialakulásához vezet.
- D) A PVC égetéssel való megsemmisítése során nagymennyiségű hidrogén-klorid- és klórgáz keletkezik.
- E) A légkörbe jutó freonok savas esők kialakulásához vezetnek.

6 pont

### 3. Négyféle asszociáció

*Az alábbiakban két anyagot kell összehasonlítani. Melyik állítás melyikre igaz? Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!*

- A) Nátriumion
- B) Kloridion
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Atomjából elektronleszakítással állítható elő.
2. Mérete nagyobb, mint a neki megfelelő alapállapotú atom mérete.
3. A nátrium-klorid-olvadékban megtalálható.
4. Protonszáma megegyezik a neki megfelelő alapállapotú atom protonszámával.
5. A benne található protonok és elektronok száma megegyezik.
6. Nátrium-klorid-oldat elektrolízise során az anódon oxidálódik.
7. Atomjából való képződése redukció.
8. A kősó rácspontjaiban jelen van.
9. Nemesgázszerkezetű elektronrendszere van.
10. Fémes kötással hoz létre vegyületeket.

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

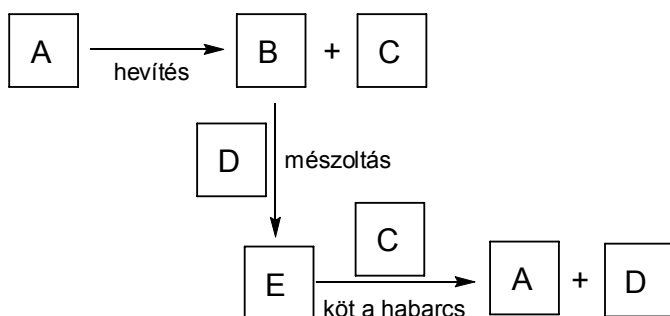
10 pont	
---------	--

## 4. Elemző feladat

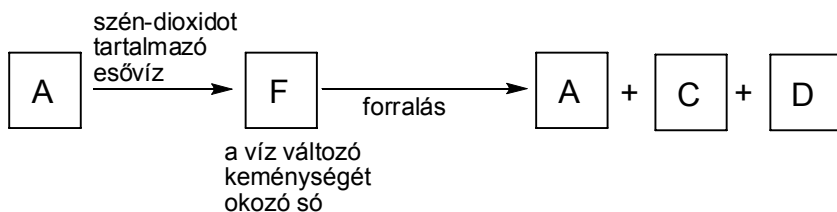
Az alábbi ábrán a keretekbe írt betűk egy-egy vegyületet jelölnek. Az azonos betűk azonos, a különböző betűk különböző vegyületet jelölnek. A táblázat kitöltésével adja meg a különböző betűkhöz tartozó vegyületek képletét, és a vegyületek köznapi életben használt nevét!

### A kalcium vegyületei

#### Építkezés: hogyan köt a habarcs?



#### Vízkeménység



	A vegyület képlete	A vegyület köznapi életben használt neve
<b>A</b>	1.	7. (Az első folyamat kiinduló vegyületének neve)
		8. (A második folyamatban kapott végtermék neve)
<b>B</b>	2.	9.
<b>C</b>	3.	
<b>D</b>	4.	
<b>E</b>	5.	10.
<b>F</b>	6.	

10 pont



**5. Táblázatos feladat***Töltse ki a táblázat üresen hagyott celláit!*

	<b>Etén</b>	<b>Benzol</b>
Szerkezeti képlet	<b>1.</b>	<b>7.</b>
Halmazállapot (25 °C , standard nyomás)	<b>2.</b>	<b>8.</b>
Reakciója brómmal (a megfelelő körülmények között), reakcióegyenlet	<b>3.</b>	<b>9.</b>
A szerves reakciótermék szerkezeti képlete (kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével)	<b>4.</b>	<b>10.</b>
A reakciótermék neve	<b>5.</b>	<b>11.</b>
A reakció típusa	<b>6.</b>	<b>12.</b>
Hatása az emberi szervezetre		<b>13.</b>

13 pont

## 6. Alternatív feladat

*A következő feladatnak – érdeklődési körétől függően – csak az egyik változatát kell megoldania. Az alább található üres négyzetben meg kell jelölnie a választott feladat betűjelét (A vagy B). Amennyiben ez nem történt meg, és a választás ténye a dolgozathoz sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.*

A választott feladat betűjele:

### A) Táblázatos feladat

*Töltse ki az alábbi táblázatot!*

	Hidrogén-klorid	Ammónia
A molekula alakja	1.	2.
A molekula polaritása	3.	4.
A molekulák között fellépő legerősebb kölcsönhatás szilárd állapotban	5.	6.
Vizes oldatának kémhatása	7.	9.
Az oldatba fenolftaleint csepegtetve az oldat színe	8.	10.
1,00 dm <sup>3</sup> 1,00 mol/dm <sup>3</sup> koncentrációjú oldatuk elegyítésével keletkezett termék	11. Képlete:  Neve:	
A fenti elegyítéssel kapott oldat kémhatása	12.	

---

**B) Számítási feladat**

a)  $3,20 \text{ dm}^3$   $\text{pH} = 2,00$  sósavat kellett készítenünk. Hány  $\text{cm}^3$   $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású hidrogén-klorid-gázt oldottunk fel az oldatban az oldatkészítés során?

b) Hány g nátrium-hidroxidot kell ebben az oldatban oldani, hogy az oldat  $\text{pH}$ -ja  $3,00$ -ra változzon? (Az oldat térfogata nem változik.)

10 pont	
---------	--

## 7. Kísérletelemző feladat

Öt zárt üvegben öt fém található: *alumínium, arany, nátrium, réz és vaslemez*. Fizikai sajátságait és savakban való oldódásukat vizsgálva az alábbi megfigyeléseket tettük:

„A” üvegben levő fém: Fémes színű, vízben és sósavban egyaránt oldódik.

„B” üvegben levő fém: Vízben és tömény salétromsavban nem oldódik, de sósavban oldódik. Az oldódáskor keletkező oldat színe halványzöld.

„C” üvegben levő fém: Vöröses színű fém. Vízben és sósavban nem oldódik, de tömény salétromsavban oldódik, miközben barnászvörös gáz keletkezik.

„D” üvegben levő fém: Kis sűrűségű, fémes (világos) színű fém. Vízben és tömény salétromsavban nem oldódik, de sósavban oldódik. Az oldódáskor keletkező oldat színtelen.

### a) Melyik fém melyik üvegben található?

„A” üveg	„B” üveg	„C” üveg	„D” üveg	„E” üveg
1.	2.	3.	4.	5.

### b) Írja fel az „A” üvegben található fém reakcióját vízzel!

.....

### c) Írja fel a „B” üvegben található fém reakcióját sósavval!

.....

### d) A „C” üvegben található fém oldódása során keletkező gáz

neve:..... képlete:.....

az oldódáskor keletkező oldat színe: .....

### e) A „D” üvegben található fém oldásakor gáz fejlődik.

A keletkező gáz neve:..... színe: .....

### f) Milyen színű az „E” üvegben található fém? .....

### g) Miben oldható fel az „E” üvegben található fém? .....

### h) Az öt fém közül az egyiket még rövid ideig sem szabad levegőn tárolni. Melyik ez a fém?

.....

Hogyan kell tárolni ezt a fémet? .....

### i) Két fém oldódik híg salétromsavban, de nem oldódik tömény oldatban. Miért nem oldódnak tömény oldatban?

.....

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

---

## 8. Számítási feladat

A magnézium-foszfátot magnézium-hidroxid és foszforsav reakciójával állítják elő.

Írja fel a közömbösítés egyenletét! 1,00 tonna magnézium-foszfát előállításához mekkora térfogatú 60,0 tömeg%-os, 1,40 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű foszforsavoldatra és hány kg magnézium-hidroxidra van szükség?

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

---

### 9. Elemző és számítási feladat

Az etil-alkohol sűrűsége  $0,789 \text{ g/cm}^3$ , a propán-2-ol sűrűsége  $0,780 \text{ g/cm}^3$ .

- a) Etil-alkoholra nézve 46,0 tömegszázalékos etil-alkohol–propán-2-ol folyadékelegy 200,0 g-ja hány  $\text{cm}^3$  etil-alkohol és propán-2-ol elegyítésével készült?
- b) A folyadékelegyet réz(II)-oxiddal oxidáljuk. Írja fel a lejátszódó folyamat(ok) reakcióegyenletét. és adja meg a szerves reakciótermék(ek) nevét!
- c) Számítsa ki a fenti reakció után kapott folyadékelegy tömegszázalékos összetételét! (Feltételezzük, hogy egyik anyagból sem párolgott el semennyi.)

---

**d) Az így kapott reakcióeleggyel elvégezzük az ezüstitükörpróbát. Írja fel a lejátszódó folyamat(ok) reakcióegyenletét és adja meg a szerves reakciótermék(ek) nevét!**

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

	maximális pontszám	elért pontszám
<b>1. Esettanulmány</b>	<b>14</b>	
<b>2. Egyszerű választás</b>	<b>6</b>	
<b>3. Négyféle asszociáció</b>	<b>10</b>	
<b>4. Elemző feladat</b>	<b>10</b>	
<b>5. Táblázatos feladat</b>	<b>13</b>	
<b>6. Alternatív feladat</b>	<b>10</b>	
<b>7. Kísérletelemző feladat</b>	<b>14</b>	
<b>8. Számítási feladat</b>	<b>8</b>	
<b>9. Elemző és számítási feladat</b>	<b>15</b>	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

	elért pontszám <b>egész számra</b> kerekítve	programba beírt <b>egész</b> pontszám
Feladatsor		

\_\_\_\_\_

javító tanár

\_\_\_\_\_

jegyző

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

dátum