

Azonosító  
jel:

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

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

# **KÉMIA**

## **EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2013. május 15. 8:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK  
MINISZTERIUMA**

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

## Fontos tudnivalók

- A feladatok megoldására 240 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. Táblázatos feladat

A következő táblázatban azonosítsa a megadott információknak megfelelő szerves vegyületeket, és válaszoljon a kérdésekre!

A vegyületek mindegyike 4 szénatomos, és legfeljebb egy funkciós csoportja van!

Információ:	A szerves molekula konstitúciója:	Tulajdonság:
Nyíltláncú, telített terciér amin.	1.	Az amin forrásponjtjának összehasonlítása a vele konstitúciós izomer aminokéval. Indokolja választát! 2.
Nitrogéntartalmú heteroaromás vegyület, amelynek brómozása olyan heves, hogy az elegyet hűteni kell.	3.	A reakció egyenlete: 4.
Konjugált dién.	5.	HCl-dal való 1 : 1 anyagmennyiség-arányú reakciójában kapott termék(ek) neve(i): 6.
Telített, királis alkohol.	7.	Az alkoholból tömény kénsavval végrehajtott vízelimináció termékének neve: 8.
Egy telített szénláncú vegyület, amely ammóniás AgNO <sub>3</sub> -oldattal reagál.	9.	A reakció egyenlete: 10.
A butánsav eltérő funkciós csoportot tartalmazó egyik izomere.	11.	Lúgos hidrolízisének egyenlete: 12.

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

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

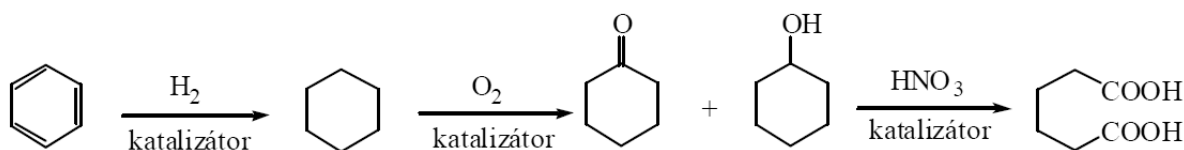
## 2. Esettanulmány

***Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon az alább feltett kérdésekre tudása és a szöveg alapján!***

### A nejlon szép új jövője

Nemrég teljesen véletlenül, rákkutatás közben bukkantak rá egy molekulára, amellyel olcsóbban és „zöldebben” állítható elő a nejlon. Az orvoskutatók azokat a genetikai változásokat tanulmányozták, amelyek rosszindulatú elváltozásokra motiválják az egészséges szöveteket. A „tumorképző” folyamat követése közben olyan információra tettek szert a tudósok, amelyet az ipar hasznosíthat majd a nejlongyártásban.

A nejlon 75 éve ismert műanyag, poliamid, amelynek számos alkalmazása van a csomagolóipari termékektől a bútorszöveteken át az autóalkatrészekig. Alkalmas ruházati termékek előállítására is, az így előállított ruhák könnyen tisztíthatók, hamar száradnak és nem igényelnek vasalást. A nejlon előállításának egyik komponense az adipinsav (hexándisav), amely megjelenését tekintve fehér, kristályos anyag. Az adipinsav az egyik leggyakrabban használt vegyszer világszerte. Nemcsak műanyaggyártási alapanyag, hanem használják például mosogatógép tabletta adalékának, füstgázok kéntelenítésére, az élelmiszeripar pedig (E 355 néven) ízesítő és zselésítő anyagként. A szembe kerülve irritációt okoz, de a levegőben, vizekben nincs ismert mellékhatása. Az adipinsavat jelenleg fosszilis tüzelőanyagokból kiindulva állítják elő, ezért termelése hozzájárul a globális felmelegedéshez:



A Duke Rákkutató Intézet munkatársai az enzimek felhasználása felől közelítette meg az adipinsav előállítását, mert szerintük a rákkutatási technikák és a biotechnológia közös eleme éppen e molekulák hasznosítása lehet. Enzimek segítségével egy vegyületből másik hozható létre, ezek a molekulák fontos szerepet játszanak mind az egészséges szövetekben, mind a tumorokban, de kémiai szintézisre, például az adipinsav előállítására is felhasználhatók.

Az egyik legígéretesebb megközelítés az adipinsav környezetbarát előállítására éppen az enzimeket alkalmazó módszer, amelyben olcsó cukrokból egy sor enzim közreműködésével "szerelik" össze a vegyületet. Ennek folyamatából eddig hiányzott egy láncszem, egy speciális enzim (2-hidroxiadipát-dehidrogenáz), amelynek előállítására a Duke kutatói agytumorkhoz köthető genetikai mutációkat vizsgálva bukkantak rá. Munkájuk közben a kutatók többek között azonosítottak egy olyan génmutációt is, amely a szóban forgó enzim funkcióját módosítja. Ezt a mutációt élesztőkben vagy baktériumokban előidézve sikerült elérniük, hogy azokban a keresett enzim termelődjön. A hiányzó láncszem tehát megvan, a következő lépésben az adipinsav termelésének léptékét kell növelni, hogy iparilag használhatóvá tegyék a folyamatot.

*Forrás: Horváth István Tamás: Zöld kémia – ELTE alapján*

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

- a) A nejlongyártás másik alapanyaga az adipinsavhoz hasonlóan telített, 6 szénatomos, és kétértékű vegyület. Mi a funkciós csoportja?
- b) Milyen kémiai folyamattal jön létre a nejlón?
- c) A szöveg szerint a nejlónból készült ruházati termékek nem igényelnek vasalást. Szabad-e egyáltalán magas hőmérsékletű vasalóval vasalni azokat? Indokolja választát!
- d) A nejlonnal egy azzal azonos funkciós csoportokat tartalmazó természetes makromolekulát akartak „leutánozni”. Melyik ez a makromolekula?
- e) Az eddigi módszerekhez képest miért „zöldebb” az adipinsav jövőben lehetséges előállítása a Duke Intézet munkatársainak kutatásai szerint?
- f) Nevezze meg a fosszilis tüzelőanyagból való előállításban szereplő kiindulási és köztes szerves vegyületeket!
- g) Az enzimeket szokták biokatalizátoroknak is nevezni. Adja meg a katalizátorok legfontosabb jellemzőit!

9 pont	
--------	--

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

### 3. Egyszerű választás

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

1.) Melyik sor tartalmazza a molekulákat növekvő kötésszög szerint?

- A)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CS}_2$
- B)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CS}_2$
- C)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{SO}_2$
- D)  $\text{CS}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$
- E)  $\text{CS}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$

2.) Melyik sor tartalmaz kizárólag endoterm folyamatokat?

- A) atomokból ionok képződése, kötésfelszakítás molekulákban
- B) szublimáció, fagyás
- C) párolgás, olvadás
- D) hidratáció, disszociáció
- E) oldódás, olvadás

3.) Redoxireakcióban oxidálószerrel reagálhat:

- A)  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{HNO}_3$
- B)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{HCHO}$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$
- C)  $\text{HCl}$ ,  $\text{HOCl}$ ,  $\text{HClO}_4$
- D)  $\text{PH}_3$ ,  $\text{P}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- E)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$

4.) A következő reakciókkal előállíthatók szintelen, szagtalan gázok. Melyik a kivétel?

- A) Vas oldása sósavban.
- B) Cink oldása forró, tömény kénsavoldatban.
- C) Hidrogén-peroxid katalitikus bontása.
- D) Mészke oldása ecetsavban.
- E) Hangyasav és tömény kénsav reakciója.

5.) Melyik molekulában van a legtöbb  $\pi$ -kötés?

- A) Imidazol
- B) Naftalin
- C) Toluol
- D) Anilin
- E) Poletilén

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

**6.) Melyik sor tartalmazza a molekulákat halmazuk növekvő forráspontra szerint?**

- A) 2,2,3,3-tetrametilbután, oktán, ciklooktán  
 B) 2,2,3,3-tetrametilbután, ciklooktán, oktán  
 C) ciklooktán, oktán, 2,2,3,3-tetrametilbután  
 D) ciklooktán, 2,2,3,3-tetrametilbután, oktán  
 E) oktán, 2,2,3,3-tetrametilbután, ciklooktán

--

**7.) Melyik az a molekula, amely a  $\beta$ -D-glükóz tükörképi párja?**

- A)  $\alpha$ -D-glükóz  
 B)  $\beta$ -D-fruktóz  
 C)  $\alpha$ -L-glükóz  
 D)  $\beta$ -L-glükóz  
 E)  $\beta$ -L-fruktóz

--

7 pont

**4. Táblázatos feladat**

Hasonlítsa össze a kén és a szilíciumot, illetve az abból származtatható kén-dioxidot és szilícium-dioxidot a táblázatban megadott szempontok szerint!

Az elem vegyjele:	S	Si
Vegyértékelektronjainak száma:	1.	2.
Alapállapotú atomjában a párosítatlan elektronok száma:	3.	4.
Kristályrácsának típusa:	5.	6.
Szilárd halmazában előforduló kémiai kötések:	7.	8.
Oxidjának rács típusa:	9.	10.
Oxidjának rács pontjaiban lévő részecskék pontos megnevezése:	11.	12.
Oxidjában a rácsösszetartó kötés neve (szilárd állapotban):	13.	14.

7 pont

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

## 5. Elemző feladat

### A nátrium, a kálium és vegyületeik vizsgálata

a) A nátrium és kálium egyaránt hevesen reagál a vízzel.

- Adjon meg négy olyan tapasztalatot, amely mindkét fém vízzel való reakcióját jellemzi!

- Adjon meg egy olyan tapasztalatot, amelyben különbözik a két fém reakciója!

b) A következőkben megfogalmazott állítások közül húzza alá az(oka)t, amely(ek) kizárólag az egyik fémre igaz(ak). Adja meg azt is, mely fémre igaz(ak) az állítás(ok)!

- Hidratált ionja színtelen.....
- Ionja kizárólag telített héjakat tartalmaz.....
- Puha, késsel vágható.....
- Petróleum alatt tárolják.....

c) Írja fel a nátrium levegőn történő égésének egyenletét!

d) A nátrium és a nátrium-hidroxid is használható reagens szerves anyagok megkülönböztetésére.

- Mivel (Na vagy NaOH) különböztethető meg egymástól az acetilén, illetve az etén? Válaszát reakcióegyenlet felírásával is támassza alá!
- Mivel (Na vagy NaOH) különböztethető meg egymástól az etanol illetve az ecetsav? Válaszát reakcióegyenlet felírásával is támassza alá!



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

e) Kálium-permanganát felhasználásával két különböző elemi gázt is előállíthatunk laboratóriumi körülmények között.

- Melyik ez a két gáz?
- Írja fel a mérgező gáz előállításának rendezett egyenletét!

f) A nátrium közismert, vízzeloldható vegyületei: trisó, szóda, kősó, lúgkő, szódabikarbóna.

- Vizes oldatukhoz fenolftaleint cseppentve melyik vegyület esetében nem tapasztalható színváltozás?
- A felsorolt vegyületek közül melyik használható vízlágyításra? Adja meg egy vegyület képletét, és egy, a vízlágyítás során lejátszódó reakció ioneqyenletét!
- A felsorolt vegyületek egyike a levegő szén-dioxid tartalma hatására átalakulhat valamelyik másikká. Írja fel az átalakulás egyenletét!
- Az egyik oldatából grafit-elektrodokkal történő elektrolízis során egy másik oldata keletkezik. Melyik vegyület melyiké alakul át? Adja meg a katódon lejátszódó reakció egyenletét!

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

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

## 6. Számítási feladat

35,0 gramm szilárd  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ -ot sztöchiometrikus mennyiségű,  $5,21 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú kénsavoldatban oldottuk. A reakcióban keletkezett 185 gramm magnézium-szulfát-oldatot  $20,0^\circ\text{C}$ -ra hűtve 84,9 gramm kristályvizes só vált ki.

$20,0^\circ\text{C}$ -on 100 gramm víz 44,5 gramm magnézium-szulfátot old.

a) Írja fel a lejátszódó reakció rendezett egyenletét!

b) A feladat adatai alapján számítással határozza meg a kénsavoldat sűrűségét!

c) Számítással határozza meg a kristályvizes magnézium-szulfát képletét!

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

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

## 7. Számítási feladat

180 gramm 17,7 tömeg%-os  $\text{CuSO}_4$ -oldatot 5,00 A-es áramerősséggel elektrolizáltunk. Kezdetben csak az egyik elektródon fejlődött gáz, majd az oldatban lévő fémionok elfogyását követően mindkét elektródon gázfejlődést tapasztaltunk. A katódon fejlődő  $30,0\text{ }^\circ\text{C}$ -os 100 kPa nyomású gáz térfogata  $4,03\text{ dm}^3$ -nek adódott.

a) Írja fel az elektródfolyamatok egyenleteit!

b) Melyik elektródon, és hány %-kal fejlődött több gáz?

c) Mennyi ideig tartott az elektrolízis?

13 pont	
---------	--

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

## 8. Számítási feladat

Egy oldószerként használt szerves vegyület 1,76 gramm tömegű mintáját tökéletesen elégetve  $2,45 \text{ dm}^3$   $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékletű, standard nyomású szén-dioxid, és 2,16 gramm víz keletkezett (más égéstermék nem volt). Az égetés során  $66,4 \text{ kJ}$  hő szabadult fel.

A szerves vegyület moláris tömege  $88,0 \text{ g/mol}$ . Molekulája tartalmaz tercier szénatomot, réz(II)-oxiddal oxidálható, a kapott termék nem adja az ezüstitükör próbát.

**a) Számítással határozza meg a szerves vegyület molekulaképletét!**

**b) Határozza meg 1 mol szerves anyag elégetésének reakcióhőjét!**

**c) Határozza meg a szerves anyag képződéshőjét!**

$$\Delta_f H(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \text{ kJ/mol}, \Delta_f H(\text{H}_2\text{O}(\text{f})) = -286 \text{ kJ/mol}$$

**d) Adja meg az információknak megfelelő molekula tudományos nevét!**

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

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

## 9. Számítási feladat

Egy hidrogén–klór gázelegy sűrűsége 25,0 °C-on és 101,3 kPa nyomáson 0,551 g/dm<sup>3</sup>.

A gázelegyet felrobbantottuk, a reakciót követően a kapott reakcióterméket vízbe vezetve 2,00 dm<sup>3</sup> 1,00-es pH-jú oldatot készíthettünk.

**a) Határozza meg a kiindulási gázelegy térfogatszázalékos összetételét!**

**b) Határozza meg a kiindulási elegy térfogatát!**

**c) Mekkora térfogatú pH = 11,0-es ammóniaoldattal közömbösíthető a 2,00 dm<sup>3</sup> pH = 1,00 - es oldat? ( $K_b(\text{NH}_3) = 1,79 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ )**

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

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

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

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

	maximális pontszám	elért pontszám
<b>1. Táblázatos feladat</b>	<b>14</b>	
<b>2. Esettanulmány</b>	<b>9</b>	
<b>3. Egyszerű választás</b>	<b>7</b>	
<b>4. Táblázatos feladat</b>	<b>7</b>	
<b>5. Elemző feladat</b>	<b>15</b>	
<b>6. Számítási feladat</b>	<b>10</b>	
<b>7. Számítási feladat</b>	<b>13</b>	
<b>8. Számítási feladat</b>	<b>11</b>	
<b>9. Számítási feladat</b>	<b>12</b>	
<b>Jelölések, mértékegységek helyes használata</b>	<b>1</b>	
<b>Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén</b>	<b>1</b>	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

javító tanár

Dátum: .....

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

javító tanár

jegyző

Dátum: .....

Dátum: .....