

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2016. október 25.**

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

**2016. október 25. 14:00**

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. Egyszerű választás**

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

**1. Melyik molekula poláris?**

- A) CH<sub>4</sub>
- B) CCl<sub>4</sub>
- C) SO<sub>3</sub>
- D) CO<sub>2</sub>
- E) NH<sub>3</sub>

**2. Melyik állítás igaz?**

Cink-szulfát-oldatba rézlemezt téve...

- A) nem történik kémiai változás.
- B) a réz oxidálódik.
- C) kén-dioxid gáz fejlődik.
- D) a cink válik ki.
- E) a víz bomlik.

**3. Az alábbi folyamatok közül melyik az, amelyikben csökken a nitrogén oxidációs száma?**

- A)  $2 \text{HNO}_3 + \text{Ca(OH)}_2 = \text{Ca(NO}_3)_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- B)  $3 \text{Cu} + 8 \text{HNO}_3 = 3 \text{Cu(NO}_3)_2 + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$
- C)  $4 \text{NH}_3 + 3 \text{O}_2 = 2 \text{N}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
- D)  $2 \text{NO} + \text{O}_2 = 2 \text{NO}_2$
- E)  $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 = \text{NH}_4\text{NO}_3$

**4. Melyik elemnek nem létezik allotróp módosulata?**

- A) Oxigén
- B) Kén
- C) Nitrogén
- D) Foszfor
- E) Szén

**5. Melyik állítás nem igaz?**

- A) A sósav tartalmú tisztítószeres alkalmasak vízkőoldásra.  
B) A víz kloridion-tartalmának csökkentése a vízkeménységet is csökkenti.  
C) A zsírok lúggal történő hidrolízise során szappant nyerhetünk.  
D) A növényi eredetű olajok és viaszok is észterek.  
E) A cukoroldat nem vezeti az elektromos áramot.

**6. Az egyes sorokban szereplő vegyületepárok – egy kivételével – konstitúciós izomerek. Melyik az egyetlen kivétel?**

- A) pentán, 2,2-dimetilpropán  
B) hex-1-én, ciklohexán  
C) acetón, acetaldehid  
D) ecetsav, metil-formiát  
E) etil-metil-éter, propán-1-ol

6 pont	
--------	--

## 2. Esettanulmány

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

### Savak és sóik a természetben

#### Csalán: eszik vagy isszák?

A gyomnövénynek titulált csalán számos kertben ott rejtőzik, és sokszor csak akkor vesszük észre, amikor gyomlálás közben megcsíp minket. A csalán hajtásait csalán- és serteszőrök borítják. A szőrök végei tapintásra letörnek, és a belőlük kicsurruló hangyasav égető, viszkető érzést eredményez a bőrön.

Már nagyanyáink is tudták, hogy a csalán igen hasznos gyógynövény. Reumára, méregtelenítéshez, ízületi bántalmakra, allergiára kiválóan alkalmazható. A nagy csalán az egyik legjobb vértisztító, leveleiből készült tea kiválóan feloldja a szervezetben elraktározott salakanyagokat, és a vesét fokozott vízkiválasztásra sarkallja. Akik hajlamosak a vesekőre, érdemes rendszeresen csalánteát fogyasztaniuk. Teája élénkítő hatású, sok vitamint és ásványi anyagot tartalmaz. Leveleiben találunk vitaminokat (béta-karotint, C-, B-, és K-vitamint), flavonoidokat, klorofillt, vasat, kalciumot és káliumot. Készítenek csalánfőzeléket is, ami magas vitamin-, ásványianyag- és fehérjetartalma miatt tápláló étel.

*(forrás: Topor Erika, 2013. aug. 26., [http://www.szepezold.hu/csalan\\_eszik\\_vagy\\_isszak](http://www.szepezold.hu/csalan_eszik_vagy_isszak))*

#### Fűzfa, a természetes aszpirin

Ez szó szerint értendő, hiszen a 19. század elején a fűzfa kérgéből izolálták a szalicint, ami az aszpirin hatóanyagának az acetil-szalicilsavnak az előanyaga. Már az ókorban is használták láz- és fájdalomcsillapítóként. A fűzfakéreg szalicintartalma csak a vékonybélben szívódik fel, és utána a májban alakul át szalicilsavvá, emiatt hosszú idő telik el, mire hatni kezd, viszont emiatt nem bántja a gyomrot se. A fűzfateának fájdalomcsillapító hatása van, megfázás, influenza esetén nemcsak a lázat csillapítja, de a végtagfájdalmakat is enyhíti. Reumás panaszokat is enyhíthetünk fűzfateával vagy teakeverékével.

*forrás: <http://www.foodandwine.hu/2011/07/06/soska-spenot-rebarbara-es-az-oxalatok/>*

#### Sóska, spenót, rebarbara – és az oxalátok

Az oxalátok az oxálsav sói, a növényi anyagcsere melléktermékei. Számos növényben jelentős mennyiségben fordulnak elő: a spenót, a sóska, a rebarbara, a póréhagyma, a mángold, a cékla zöldje, vagy akár a petrezselyem. Nátrium- és káliumsói vízben oldhatók, míg a kalcium- (*nyelvújítás kori szóval „mészény”*) sója már nem. A vesekőként is gyakori kalcium-oxalát kristályok nem oldódnak fel, s ezért irritálják a száj és a bél nyálkahártyáját. Az oxálsav a spenót vastartalmával vas-oxalátot képez.

A vas-oxaláttal a növényben előforduló, és egyébként is meglehetősen nehezen felszívódó vas nagy része az emberi szervezet számára már felhasználhatatlanná válik. Így aztán az a gyakran emlegetett mondat, miszerint a spenótban „sok a vas”, nem állja meg a helyét. A spenót oxalásvtartalma ellenben már jelentős, átlagosan 750 mg/100 g.

*(forrás: Csiki Sándor - 2011. július 06., <http://www.foodandwine.hu/2011/07/06/soska-spenot-rebarbara-es-az-oxalatok/>)*

- a) Soroljon fel három, a szövegben szereplő savat névvel és konstitúciós képlettel!
- b) Miért savas a fenti savak vizes oldatának kémhatása? Az a) pontban megadott sav egyikének vizes oldatában lejátszódó folyamat felírásával válaszoljon!
- c) Írjon egy-egy példát (név és képlet megadásával) az a) pontban felsorolt három sav sójára!
- d) Sorolja fel – a szöveg alapján - a csalán, illetve a fűzfa anyagainak két-két jótékony hatását!
- e) Milyen káros hatása lehet a spenótban található savnak (vagy sójának)? Írjon két példát!

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

### 3. Négyféle asszociáció

*Az alábbiakban két kristályrács típust kell összehasonlítani. Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!*

- A) Molekularács
- B) Atomrács
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Elemek és vegyületek is kristályosodnak ebben a rács típusban.
2. Csak vegyületek esetén fordul elő ez a rács típus.
3. Az oxigén rács típusa.
4. A vas rács típusa.
5. A rácspontokban levő részecskék között elsőrendű kémiai kötések vannak.
6. Az ilyen rács típusú anyagokat nagy keménység és magas olvadáspont jellemzi.
7. Az ilyen rács típusban kristályosodó anyagok egyike sem vezeti az elektromos áramot szilárd halmazállapotban.
8. Ebben a rács típusban kristályosodó anyagok között találunk szobahőmérsékleten és légköri nyomáson szilárd, folyékony és gáz-halmazállapotú anyagot is.

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

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

#### 4. Elemző és számítási feladat

Azonos tömegű, 112 g metán-, illetve szén-monoxid-gáz van egy-egy tartályban 25 °C-on, standard légköri nyomáson. Számítsa ki a mennyiségeket és jelölje a mennyiségek közötti relációt (kisebb, nagyobb, egyenlő) a példának megfelelően! *Ügyeljen a mértékegységek pontos megadására is!*

$$\Delta_k H(\text{víz(f)}) = -286,0 \text{ kJ/mol}, \Delta_k H(\text{szén-dioxid(g)}) = -394,0 \text{ kJ/mol},$$

$$\Delta_k H(\text{metán(g)}) = -74,9 \text{ kJ/mol}, \Delta_k H(\text{szén-monoxid(g)}) = -110,5 \text{ kJ/mol}$$

	metán	relációjel (<, >, =)	szén-monoxid
<i>Pl. A gáz tömege</i>	<i>112 g</i>	<i>=</i>	<i>112 g</i>
<b>a)</b> A tartály térfogata:	.....	.....	.....
<b>b)</b> A tartályban lévő gáz sűrűsége (25 °C-on, standard légköri nyomáson):	.....	.....	.....
<b>c)</b> A fenti mennyiségű gázban a protonok száma:	.....	.....	.....
<b>d)</b> A fenti mennyiségű gáz elégetésekor felszabaduló hő mennyisége	.....	.....	.....

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



### 5. Táblázatos feladat

**Töltse ki a táblázat üresen hagyott celláit!**

A táblázat minden sora egy-egy olyan vegyületre vonatkozik, aminek a szerkezete megfelel az alábbi általános képletnek:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-X}$

*Ennek megfelelően töltse ki a táblázat üres celláit!*

X-csoport neve vagy szerkezete	A vegyület neve	Halmazállapota szobahőmérsékleten, standard légköri nyomáson	
H-atom	1.	2.	<i>Reakciója klórral</i> 3. A reakció típusa:  4. A reakció egyenlete:
Metilcsoport	5.	6.	7. Tökéletes égésének reakcióegyenlete:
Hidroxilcsoport (-OH)	8.	9.	10. Reakciója nátriummal (egyenlet):
11.	Dietil-éter	12.	13. Előállításának reakcióegyenlete alkoholból kiindulva (reakciókörülmények feltüntetésével):

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

## 6. Alternatív feladat

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

A választott feladat betűjele:

### A) Elemző feladat

Tekintsük az alábbi anyagokat:

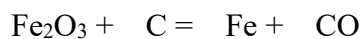
ammónium-klorid, kálium-klorid, kénpor, nátrium-karbonát, rézgálic, vaspor

- a) Adja meg a felsorolt anyagok kémiai jelét!
- b) Írja be a fenti anyagok kémiai jelét a megfelelő tulajdonságokhoz! Egy anyag több helyre is besorolható! Az egyes tulajdonságoknál a besorolandó anyagok számát a pontozott vonalak jelzik.
1. Fehér színű: ..... .....
  2. Vízen oldódik: ..... .....
  - .....
  3. Apoláris oldószerben oldódik: .....
  4. Sósavval reagáltatva gáz fejlődik:
  - ..... reakcióegyenlet: .....
  - ..... reakcióegyenlet: .....
  5. Vizes oldatának kémhatása semleges: .....
  6. Vizes oldatának kémhatása lúgos: .....

**B) Számítási feladat**

Az acélgyártás kiinduló anyaga a nyersvas, ami átlagosan 4,00 tömegszázalék szenet tartalmaz. Az acélgyártás során a nyersvas széntartalmát csökkentik. A Siemens–Martin-eljárás során ehhez ócskavasat használnak (vas(III)-oxid), amely a nyersvas széntartalmával reagál.

Egészítse ki az egyenletet!



Az eljárás során 1,500 tonna, 4,00 tömegszázalék szenet tartalmazó nyersvashoz 500,0 kg ócskavasat adtunk, ami elemi vas mellett 30,0 tömegszázalékban tartalmazott vas(III)-oxidot. Ha ezt Siemens–Martin-eljárással átalakítottuk, a reakció lejátszódása után hány tömegszázalék lett a kapott vas (acél) széntartalma?

$A_r(\text{C}) = 12,0$ ,  $A_r(\text{O}) = 16,0$ ,  $A_r(\text{Fe}) = 55,8$ ,

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

---

### 7. Kísérletelemző feladat

Öt kémcsőben öt színtelen / opálos folyadék van:

**tojásfehérje-oldat, szőlőcukoroldat, keményítőoldat,  
ecetsavoldat és metil-amin-oldat.**

Rendelkezésre állnak az alábbi vegyszerek:

*ammóniaoldat, ezüst-nitrát-oldat, fenolftalein, lakmusz,  
jóoldat, nátrium-hidroxid-oldat, réz(II)-szulfát-oldat*

A felsorolt reagensek közül a megfelelő felhasználásával adjon meg egy-egy olyan kísérletet, amelyben színváltozás játszódik le, és egyúttal alkalmas az adott kémcsőben levő folyadék azonosítására. Minden esetben sorolja fel a szükséges vegyszer(ek)e)t és jegyezze le a kísérlet tapasztalatait! Ahol jelöli a feladat, írjon magyarázatot, illetve reakcióegyenletet is!

**a) Tojásfehérje-oldat:**

Reagens(ek): .....

Tapasztalat: .....

**b) Szőlőcukor-oldat:**

Reagens(ek): .....

Tapasztalat: .....

Reakcióegyenlet: .....

**c) Keményítőoldat:**

Reagens(ek): .....

Tapasztalat: .....

**d) Ecetsavoldat:**

Reagens(ek): .....

Tapasztalat: .....

**e) Metil-amin-oldat:**

Reagens(ek): .....

Tapasztalat: .....

Magyarázat: .....

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

## 8. Elemző és számítási feladat

### A sokarcú szén-dioxid

- A mustgáz mérgezés évről évre sok halálos áldozatot követel. A szőlőlé, illetve a must erjedése során keletkező szén-dioxid a talaj közelében gyűlik össze, mivel „nehezebb” a levegőnél. Ha a levegő szén-dioxid-koncentrációja eléri vagy túllépi a nyolc-tíz százalékot, eszméletvesztést, fulladásos halált okoz.
- A fotoszintézis során növények, algák és egyes baktériumok a Naptól származó fényenergia felhasználásával szerves vegyületeket állítanak elő. Ez a folyamat túlzás nélkül Földünk legalapvetőbb folyamata. A molekuláris oxigén kibocsátásával és a szén-dioxid megkötésével a fotoszintézis alapvető szerepet játszott a Föld jelenlegi légkörének kialakításában és egyensúlyának fenntartásában.
- A szódavíz (másként szikvíz, a köznyelvben szóda), nyomás alatt lévő, kitűnő szomjoltó, szénsavas ital. Magyarországon való gyártását Jedlik Ányos dolgozta ki.

a) Jellemezze a szén-dioxidot!

Színe: .....

Halmazállapota szobahőmérsékleten és légköri nyomáson: .....

Az azonos állapotú levegő sűrűségéhez viszonyított sűrűsége (kisebb, nagyobb, egyenlő):.....

Kimutatása, a kísérlet rövid leírása: .....

.....

b) A mustgáz a cukor alkoholos erjedése során keletkezik, az alábbi kiegészítendő reakcióegyenlet szerint:



Egy 24,5 m<sup>3</sup>-es pincehelyiséget kitöltő levegő 10 térfogatszázalék szén-dioxidot tartalmaz. Mekkora tömegű glükózból képződött a pincében lévő szén-dioxid? (A pince hőmérséklete 25 °C, a nyomás légköri. A levegő eredeti szén-dioxid-tartalma elhanyagolható.)

c) A fotoszintézis során szén-dioxidból és vízből glükóz és oxigén keletkezik. Írja fel a lejátszó folyamat egyenletét!

Energiaváltozás szempontjából milyen folyamat a fotoszintézis? (A megfelelő szót húzza alá!)

exoterm

endoterm

Milyen energia biztosítja a reakció energiaszükségletét?

- d)** Szódavíz készítésekor a szén-dioxidot nyomás alatt vízben nyeletjük el. Írja le a lejátszódó kémiai reakció egyenletét, és nevezze el a terméket!

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

---

**9. Számítási feladat**

Két oldatunk van. Az *A*) oldat 10,00 tömegszázalékos,  $1,078 \text{ g/cm}^3$  sűrűségű kénsavoldat.

A *B*) oldat:  $\text{pH} = 13$  kálium- hidroxid-oldat.

- a) Mennyi az *A*) és *B*) oldat anyagmennyiség-koncentrációja?  
b) Ha  $10,0 \text{ cm}^3$  *A*) oldathoz 20-szor akkora térfogatú *B*) oldatot adunk, milyen lesz a kapott oldat kémhatása? Válaszát számítással támassa alá!

$A_r(\text{H}) = 1,00$ ,  $A_r(\text{O}) = 16,0$ ,  $A_r(\text{S}) = 32,0$ ,  $A_r(\text{K}) = 39,0$ ,

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

	maximális pontszám	elért pontszám
<b>1. Egyszerű választás</b>	<b>6</b>	
<b>2. Esettanulmány</b>	<b>10</b>	
<b>3. Négyféle asszociáció</b>	<b>8</b>	
<b>4. Elemző és számítási feladat</b>	<b>15</b>	
<b>5. Táblázatos feladat</b>	<b>12</b>	
<b>6. Alternatív feladat</b>	<b>11</b>	
<b>7. Kísérletelemző feladat</b>	<b>14</b>	
<b>8. Elemző és számítási feladat</b>	<b>12</b>	
<b>9. Számítási feladat</b>	<b>12</b>	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

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

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

\_\_\_\_\_

jegyző