

Azonosító  
jel:

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

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2018. május 18.**

# KÉMIA

## EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

**2018. május 18. 8:00**

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA**

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

## 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 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 állítás igaz?

- A) A vasatom sugara kisebb, mint a vas(III)-ioné.  
B) A bromidion nagyobb méretű, mint a kriptonatom.  
C) A kloridion kisebb méretű, mint a fluoridion.  
D) A klóratom nagyobb méretű, mint a kénatom.  
E) A káliumion nagyobb méretű, mint az argonatom.

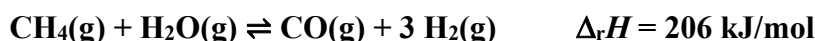
### 2. Melyik sor tartalmazza a megadott molekulákat központi atomjuk növekvő kovalens vegyértékének sorrendjében?

- A) SO<sub>3</sub>, PH<sub>3</sub>, BF<sub>3</sub>  
B) HCN, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>  
C) BeCl<sub>2</sub>, CH<sub>2</sub>O, CHCl<sub>3</sub>  
D) H<sub>2</sub>S, PCl<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>  
E) CS<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CCl<sub>4</sub>

### 3. Melyik sorban tüntettük fel a vizsgált vegyületek 0,1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú vizes oldatát a pH növekvő sorrendjében?

- A) KOH, CuSO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, HCl, NaNO<sub>3</sub>  
B) HCl, CuSO<sub>4</sub>, NaNO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, KOH  
C) HCl, NaNO<sub>3</sub>, CuSO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, KOH  
D) KOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CuSO<sub>4</sub>, NaNO<sub>3</sub>, HCl  
E) HCl, NaNO<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CuSO<sub>4</sub>, KOH

### 4. A



reakció egyensúlya egyértelműen a felső nyíl irányába tolható el...

- A) a nyomás növelésével és hidrogén adagolásával.  
B) metán hozzáadásával és hűtéssel.  
C) a nyomás csökkentésével és vízgőz elvezetésével.  
D) katalizátor alkalmazásával és hűtéssel.  
E) szén-monoxid elvezetésével és melegítéssel.

### 5. Réz(II)-szulfát és nátrium-jodid vizes oldatát külön-külön grafitelektródok között elektrolizálva mindkét esetben...

- A) fémkiválás tapasztalható a katódon.  
B) nő az oldat pH-ja.  
C) keletkezik színtelen, szagtalan gáz valamelyik elektródon.  
D) az oldat az eredeti sóra nézve töményedik.  
E) változatlan marad az oldat pH-ja.

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

**6. Kobalt- ( $\text{Co}^{2+}/\text{Co}$ ) és réz- ( $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$ ) elektródokból összeállított standard galvánelem működése közben...**

- A) a rézelektrod tömege csökken.
- B) a kobaltelektrod a cella pozitív pólusa.
- C) a kobaltelektrodon redukció történik.
- D) a rézelektrod a katód.
- E) mindkét elektród tömege csökken.

**7. A 4-es pH-jú salétromsav- és hangyasavoldatra egyaránt jellemző, hogy...**

- A) nátrium-hidroxiddal való sztöchiometrikus reakciót követően mindkét oldat kémhatása semleges.
- B) a két oldatban a hidroxidionok koncentrációja egyenlő.
- C) a salétromsavoldat koncentrációja nagyobb, mint a hangyasavoldaté.
- D) vízzel való hígításuk alkalmával csökken az oldat pH-ja.
- E) az oldatban nincsenek disszociálatlan savmolekulák.

**8. Ha cinklemezt mártunk ezüst-nitrát oldatba, akkor...**

- A) az oldat tömege csökken.
- B) a lemez tömege csökken.
- C) a lemez felületén vörös színű fém kiválása észlelhető.
- D) az oldat eredeti színe megváltozik.
- E) nem történik kémiai változás.

**9. Az ionrácsos és molekulárcsosz anyagokra is jellemző, hogy...**

- A) vizes oldatuk minden esetben vezeti az elektromos áramot.
- B) halmazukat másodrendű kötés tartja össze.
- C) anyagi halmazuk kovalens kötést is tartalmazhat.
- D) többségük jól oldódik benzinben.
- E) legtöbbjüknek alacsony az olvadáspontja.

**10. A kalcium-karbonát...**

- A) egyik természetes módosulata a gipsz.
- B) hőbontásakor szén-monoxid keletkezik.
- C) megköti a levegő szén-dioxid-tartalmát.
- D) szilárd halmaza jól vezeti az elektromos áramot.
- E) vízben való oldódása szén-dioxid jelenlétében számottevő mértékben végbemegy.

**11. A bróm...**

- A) közönséges körülmények között szürke, kristályos anyag.
- B) oxidálni képes a jodidionokat.
- C) közönséges körülmények között reagál benzollal.
- D) pillanatszerűen elszínteleníti a jódos vizet.
- E) szagtalan anyag.

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

### 12. A glicerin...

- A) a tercier alkoholok közé tartozik.
- B) vízzel való elegyedése szobahőmérsékleten korlátozott.
- C) házi szappanfőzés során is keletkezik.
- D) vizes oldata enyhén lúgos kémhatású.
- E) éterszármazékai a zsírok.

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

## 2. Elemző feladat

Az alábbi oldatokat vizsgáljuk:

- A) Formaldehid vizes oldata
- B) Kén-hidrogénes víz
- C) Kálium-jodid vizes oldata

**a) Rendelje az egyes betűjelekhez az oldott anyag eredeti halmazállapotát (szobahőmérsékleten és légköri nyomáson)!**

**b) Mely folyadék(ok)nak van jellegzetes szaga? Az anyagok betűjelének megadásával válaszoljon!**

Az első kísérletben ezüst-nitrát-oldatot adtunk a folyadékok egy-egy mintájához. Azonnali változást két esetben észleltünk.

**c) Az oldatok betűjelének megadásával adja meg, mely esetekben történt változás! Írja le a kísérleti tapasztalatokat! Írja fel a végbemenő folyamatok reakcióegyenletét is!**

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

Egy esetben nem észleltünk változást.

**d) Az alábbi anyagok és eszközök segítségével hogyan módosítsuk úgy a kísérletet, hogy az ezüst-nitrát-oldat felhasználásával a közönséges körülmények között nem reagáló folyadék esetében is sikeres kémiai reakció játszódjon le? Adja meg a kísérletben észlelt változást! Írja fel a végbemenő reakció egyenletét is!**

Az alábbi anyagok és eszközök állnak rendelkezésre:

Konyhasó vizes oldata  
Borszeszégő

Szalmiákszesz  
Dörzsmozsár

Etanol  
Üvegtölcsér

Elemi jód  
Szűrőpapír

**e) Melyik oldat kémhatása savas? A megfelelő betűjel megadásával válaszoljon és írja fel a kémhatást okozó reakció egyenletét!**

<i>14 pont</i>	
----------------	--

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

### 3. Esettanulmány

*Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon a kérdésekre!*

#### Gázok ipari alkalmazása

Élelmiszeripari gázaink megfelelnek az élelmiszeripari minősítéseknek (például az EC 96/77/EC élelmiszer-adalékokról szóló irányelvnek az EU országokban és az FDA-irányelveknek az Egyesült Államokban).

A főbb gázokat, a szén-dioxidot, a nitrogént és az oxigént a módosított légkörű csomagolás (MAP) során alkalmazzák. Ezek a gázok vagy külön-külön, vagy együttesen is alkalmazhatók. A gázok tulajdonságait, valamint a gázok kölcsönhatását az élelmiszerek összetevőivel – pl. az ételben való oldhatósága – minden esetben figyelembe kell venni, amikor kiválasztják a gázt vagy a gázösszetételt.

Az élelmiszeripari minőségű szén-dioxidot ( $\text{CO}_2$ ), nitrogént ( $\text{N}_2$ ) és oxigént ( $\text{O}_2$ ) gázhalmazállapotban magas nyomáson palackokban, cseppfolyós állapotban pedig szigetelt tartályokban juttatják el vevőinkhez a későbbi keverhetőségnek és csomagolásnak megfelelően. A légköri levegőből választják ki a nitrogént és az oxigént. A szén-dioxidot természetes kutakból vagy fermentációs folyamatok (bor- és sörkészítés) és ammóniagyártás során melléktermékként nyerik.

A gázkeverékeket vagy folyamatosan működő keverő-berendezéssel állítják elő a helyszínen, vagy előre kevert termékek formájában érhető el számos ellátási formában. Az élelmiszer-ipari gázkeverékeket az ételek megromlásának késleltetéséhez használják oly módon, hogy a levegőt védőgáz keverékekre cserélik ki a csomagolás során. Egy sor többkomponensű terméket fejlesztettek ki különleges alkalmazások – mint a hegesztés vagy az élelmiszeripar – számára.

Társaságunk az alábbi gázkeverékeket forgalmazza:

<b>A</b> gázkeverék	25% nitrogén - 75% szén-dioxid
<b>B</b> gázkeverék	70% oxigén - 30% szén-dioxid
<b>C</b> gázkeverék	50% nitrogén - 30% szén-dioxid - 20% oxigén
<b>D</b> gázkeverék	4% etén - 96% nitrogén
<b>E</b> gázkeverék	30% szén-dioxid - 70% argon

*(Forrás: Egy ipari gázokat előállító társaság honlapja alapján)*

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

a) Milyen eljárással lehet levegőből nitrogént és oxigént előállítani? Adja meg az ipari előállítás két legfontosabb lépcsőjét!

1.

2.

b) Írja fel annak a folyamatnak a reakcióegyenletét, amelyben a bor- vagy sörkészítés során szén-dioxid keletkezik!

c) A fenti gázkeverékek közül melyik az, amely a legkevésbé alkalmas oxidáció elleni élelmiszeripari védőgáznak?

d) A táblázatban megadott gázelegyek közül tartalmaz-e valamelyik éghető anyagot? Ha igen, melyik?

e) A szövegben említett egyik anyagot szilárd halmazállapotban szárazjégnek nevezzük. Melyik ez az anyag?

f) Az alábbi tulajdonságok közül melyik jellemző az e) feladatban szereplő gázra? A megfelelő tulajdonság(ok) aláhúzásával válaszoljon!

*Az égést táplálja.*

*Vízben lúgos kémhatással oldódik.*

*Jellegzetes szagú.*

*Jellegzetes színű.*

*Tartalmaz +4-es oxidációs számú atomot.*

g) A feltüntetett gázelegyek közül melyik a legnagyobb sűrűségű, ha az összehasonlítást azonos állapotban végezzük?

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



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

#### 4. Táblázatos és elemző feladat

*A táblázat sorszámozott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott választát, és válaszoljon a kérdésekre!*

	Metil-amin	Ecetsav	Benzol
<i>A molekula konstitúciója</i>	1.	2.	3.
<i>Molekulák között fellépő legerősebb másodrendű kötés szilárd halmazállapotban</i>	4.	5.	6.
<i>Halmazállapota szobahőmérsékleten és standard légköri nyomáson</i>	7.	8.	9.
<i>Vizes oldatának kémhatása</i>	10.	11.	

a) Melyik képes propán-1-ollal kénsav és melegítés hatására kellemes illatú anyag keletkezése közben reagálni? Írja fel a folyamat reakcióegyenletét és adja meg a szerves reakciótermék nevét!

b) Melyik anyag molekulája tartalmaz trigonális piramis konfigurációjú atomot?

c) Adja meg az ecetsavból és metil-aminből vízkilépéssel származtatható vegyület nevét!

d) Az alábbi makromolekulák közül mely(ek) kialakulásánál van nagy jelentősége a c) feladatnál leírt folyamatban létrejött funkcionális csoportnak? Húzza alá a megfelelő választ!

keményítő

DNS

bakelit

fehérje

teflon

e) Melyik az a táblázatban szereplő vegyület, melynek tökéletes égésében elemi állapotú gáz is keletkezik? Írja fel az égési folyamat reakcióegyenletét!

16 pont	
---------	--

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

### 5. Számítási feladat

Egy szobahőmérsékleten folyékony halmazállapotú, heteroaromás vegyület tömegszázalékos összetétele:

C: 71,61 %

N: 20,88 %

H: 7,510 %

A vegyület gőzeinek azonos állapotú héliumra vonatkoztatott relatív sűrűsége 16,76.

**a) Számítással határozza meg a vegyület molekulaképletét és adja meg a nevét!**

**b) Írja fel a vegyület feleslegben vett brómmal történő reakciójának egyenletét!**

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

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

## 6. Számítási feladat

A jódsav ( $\text{HIO}_3$ ) szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotú vegyület, kristályai erősen higroszkóposak. A közepes erősségű savak közé tartozik, savi disszociációs állandójának értéke  $1,66 \cdot 10^{-1} \text{ mol/dm}^3$ .

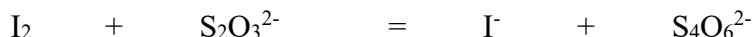
a) Számítsa ki, hogy  $4,00 \text{ dm}^3$  térfogatú,  $2,00 \text{ pH}$ -jú oldatának elkészítéséhez mekkora tömegű jódsavat kell kimérni! Mennyi az oldat bemérési savkoncentrációja?

A jódsav legfontosabb sója a kálium-jodát ( $\text{KIO}_3$ ), melynek vizes oldatát az analitikai kémiában használják. Egyik legfontosabb alkalmazása a nátrium-tioszulfát-mérőoldat koncentrációjának pontos meghatározása. Az eljárás során  $1,7835 \text{ g}$  kálium-jodátból  $500,0 \text{ cm}^3$  térfogatú oldatot készítenek. A meghatározáshoz szükséges jódot úgy állítják elő, hogy savas közegben feleslegben kálium-jodidot adnak a kálium-jodát-oldathoz.

A számításokhoz az alábbi, *rendezendő reakcióegyenletet* használjuk:



A jód a nátrium-tioszulfáttal az alábbi, *rendezendő reakcióegyenlet* szerint lép kölcsönhatásba:



b) Írja fel a meghatározáshoz használt reakciók rendezett egyenletét!

A nátrium-tioszulfát-oldat  $10,00 \text{ cm}^3$ -ével a fenti kálium-jodát-oldatból  $20,20 \text{ cm}^3$  reagál.

c) Számítsa ki a nátrium-tioszulfát-oldat anyagmennyiség-koncentrációját!

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

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

### 7. Számítási feladat

Ismeretlen összetételű és tömegű etanol–aceton elegy két azonos térfogatú mintáját vizsgáljuk. Az első mintába 3,334 g tömegű nátriumdarabot dobtunk, s a reakcióban 1,225 dm<sup>3</sup> térfogatú, 25,00 °C-os, 101,3 kPa nyomású gáz keletkezett.

a) Melyik összetevő anyagmennyiségére tudunk ebből a mérésből következtetni? Írja fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét!

b) Számítsa ki, mekkora tömegű nátrium maradt feleslegben!

A másik mintát kaloriméterben elégetve 226,4 kJ hő felszabadulását mértük.

c) Írja fel az égési folyamatok reakcióegyenletét és számítsa ki a folyamatok reakcióhőjét!

A számításhoz az alábbi képződéshő-értékeket használja:

Vegyület neve	Aceton (f)	Etanol (f)	Szén-dioxid (g)	Víz (f)
Képződéshő (kJ/mol)	-248,0	-278,0	-394,0	-286,0

d) Számítsa ki az elegy anyagmennyiség-százalékos összetételét!

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

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

## 8. Számítási feladat

A kobalt(II)-kloridot az üveg- és porcelánfestésben, lakkok gyártásában használják, ipari előállítására kobalt(II)-oxid és sósav kölcsönhatásán alapul. Vízen jól oldódik, 52,00 °C alatt vízes oldatból hexahidrát formájában kristályosodik ki.

**a) Írja fel a kobalt(II)-klorid előállításának reakcióegyenletét!**

29,97 g tömegű kobalt(II)-oxidot sztöchiometrikus mennyiségű 35,20 tömegszázalékos, 1,175 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű sósavban oldottunk fel, majd az oldatot 20,00 °C-ra hűtöttük. Ekkor 66,98 g tömegű kristályvizes só vált ki.

**b) Számítsa ki, mekkora térfogatú sósavra volt szükség a reakcióhoz!**

**c) Számítsa ki, mekkora tömegű vízmentes kobalt(II)-kloridot old 100,0 g víz 20,00 °C-on!**

**d) Számítsa ki, mennyi ideig tartana a visszamaradó oldatból 5,000 A erősségű árammal az összes kobalt kiválasztása! ( $F = 9,650 \cdot 10^4$  C/mol)**

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

e) Mekkora térfogatú, 20,00 °C-os,  $9,980 \cdot 10^4$  Pa nyomású gáz fejlődne közben az anódon?

<i>16 pont</i>	
----------------	--

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

---

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

	pontszám	
	maximális	elért
1. Egyszerű választás	12	
2. Elemző feladat	14	
3. Esettanulmány	6	
4. Táblázatos és elemző feladat	16	
5. Számítási feladat	7	
6. Számítási feladat	13	
7. Számítási feladat	14	
8. Számítási feladat	16	
Jelölések, mértékegységek helyes használata	1	
Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén	1	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_ dátum

\_\_\_\_\_ javító tanár

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

\_\_\_\_\_ dátum

\_\_\_\_\_ dátum

\_\_\_\_\_ javító tanár

\_\_\_\_\_ jegyző