

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.

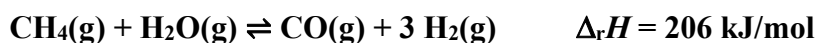
2. Melyik sor tartalmazza a megadott molekulákat központi atomjuk növekvő kovalens vegyértékének sorrendjében?

- A) SO₃, PH₃, BF₃
 B) HCN, H₂O, CO₂
 C) BeCl₂, CH₂O, CHCl₃
 D) H₂S, PCl₃, SO₂
 E) CS₂, SO₂, CCl₄

3. Melyik sorban tüntettük fel a vizsgált vegyületek 0,1 mol/dm³ koncentrációjú vizes oldatát a pH növekvő sorrendjében?

- A) KOH, CuSO₄, Na₂CO₃, HCl, NaNO₃
 B) HCl, CuSO₄, NaNO₃, Na₂CO₃, KOH
 C) HCl, NaNO₃, CuSO₄, Na₂CO₃, KOH
 D) KOH, Na₂CO₃, CuSO₄, NaNO₃, HCl
 E) HCl, NaNO₃, Na₂CO₃, CuSO₄, 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- (Co^{2+}/Co) és réz- (Cu^{2+}/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 glicerín...

- 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 (CO_2), nitrogént (N_2) és oxigént (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:

<i>A</i> gázkeverék	25% nitrogén - 75% szén-dioxid
<i>B</i> gázkeverék	70% oxigén - 30% szén-dioxid
<i>C</i> gázkeverék	50% nitrogén - 30% szén-dioxid - 20% oxigén
<i>D</i> gázkeverék	4% etén - 96% nitrogén
<i>E</i> 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 (HIO_3) szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotú vegyület, kristályai erősen higroszkóposak. A közepes erősségű savak közé tartozik, savi disszociációs állandójának értéke $1,66 \cdot 10^{-1} \text{ mol/dm}^3$.

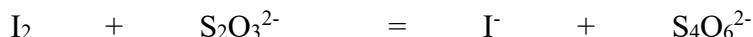
a) Számítsa ki, hogy $4,00 \text{ dm}^3$ térfogatú, $2,00 \text{ pH}$ -jú oldatának elkészítéséhez mekkora tömegű jódsavat kell kimérni! Mennyi az oldat bemérési savkoncentrációja?

A jódsav legfontosabb sója a kálium-jodát (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 dm³ 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 vizes 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/cm³ 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	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

_____ dátum

_____ javító tanár

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

_____ dátum

_____ dátum

_____ javító tanár

_____ jegyző