

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2010. október 26.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2010. október 26. 14:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**NEMZETI ERŐFORRÁS
MINISZTERIUM**

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

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. Egyszerű választás

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

1. A karbonátionban

- A) 109,5°-osak a kötésszögek.
- B) csak szigma kötések vannak.
- C) 30 db proton és 28 db elektron van.
- D) 30 db proton és 32 db elektron van.
- E) 28 db proton és 30 db elektron van.

2. Válassza ki az alábbiak közül az alapállapotú ezüstatom elektronszerkezetének helyes felírását!

- A) [Kr] 4d¹⁰5s¹
- B) [Kr] 4s¹4d¹⁰
- C) [Kr] 4d⁹5s²
- D) [Kr] 4s²4d⁹
- E) [Kr] 4d¹⁰5s²

3. Válassza ki az alábbiak közül a helyes állítást!

- A) Az oxidion mérete nagyobb, mint a szulfidion mérete.
- B) Az oxidion elektronszerkezete megegyezik az argonatoméval.
- C) Az oxidion mérete nagyobb, mint az oxigénatom mérete.
- D) Az oxidion kétszeresen negatív töltésű összetett ion, melyben két oxigénatom kapcsolódik kétszeres kovalens kötéssel.
- E) Az oxidion leginkább az oxigén nemfémekkel alkotott vegyületeiben fordul elő.

4. Az alábbi tulajdonságok melyik vegyületet jellemzik a felsoroltak közül?

Standard nyomáson és 25 °C-on gázhalmazállapotú, vízben jól oldódó vegyület.

A vegyületben a hidrogén- és oxigénatomok számának aránya 2:1.

- A) Etanol
- B) Etén
- C) Formaldehid
- D) Aceton
- E) Glikol

5. Válassza ki, melyik sor tartalmaz csak helyes állításokat a hypoval kapcsolatban!

- A) Savas kémhatású, redukáló hatású fertőtlenítő szer.
- B) Savas kémhatású, oxidáló hatású fertőtlenítő szer.
- C) Lúgos kémhatású, oxidáló hatású fertőtlenítő szer.
- D) Lúgos kémhatású, redukáló hatású fertőtlenítő szer.
- E) Semleges kémhatású, redukáló hatású fertőtlenítő szer.

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

6. A dihidrogén-peroxidra melyik állítás nem igaz?

- A) Vizes oldata hajszőkítésre alkalmas.
- B) Színtelen folyadék.
- C) Molekulái lineárisak.
- D) Erélyes oxidálószer.
- E) Vizes oldatában állás közben lassú buborékképződés tapasztalható.

7. Válassza ki az alábbiak közül a szőlőcukorra vonatkozó hibás állítást!

- A) A szőlőcukor királis vegyület.
- B) A szőlőcukor molekulája formil-, keto- és hidroxilcsoportot tartalmaz.
- C) A szőlőcukor vízben jól oldódik.
- D) A szőlőcukor vizes oldatában egyidejűleg több izomerje létezik.
- E) A cellulóz és a keményítő hidrolízisének is szőlőcukor a végterméke.

8. Az alábbi, a szilícium-dioxidra vonatkozó állítások közül válassza ki az igazat!

- A) A SiO_2 köznapi neve a vízüveg.
- B) A SiO_2 kristályában minden szilíciumatom két oxigénatommal kapcsolódik, kettős kötéssel.
- C) A kvarc összetételét tekintve szilícium-dioxid.
- D) A SiO_2 -ot az erős savak, így az összes hidrogén-halogenid feloldja.
- E) A SiO_2 nátrium-hidroxiddal hidrogénfejlődés közben üveggé alakítható.

9. Válassza ki az alábbiak közül a helyes állítást!

- A) Az ecetsav vizes oldatának pH-ja minden esetben nagyobb, mint a sósav pH-ja.
- B) Az ecetsav erősen lúgos közegben, melegítés hatására adja az ezüsttükörpróbát.
- C) Az ecetsav és a hangyasav egyaránt erős sav.
- D) Az ecetsavra és a hangyasavra is jellemző, hogy dimereket képez.
- E) A hangyasav brómos vízzel metanollá redukálható.

10. A vascsoportra vonatkozó állítások közül melyik hibás?

- A) A vascsoport elemei vegyületeikben többféle oxidációs számmal szerepelhetnek.
- B) A vas és a kén egymással vas(II)-szulfiddá egyesíthető.
- C) A vas feleslegben vett klórral vas(III)-kloriddá egyesül.
- D) A vas feleslegben vett sósavban oldva vas(III)-klorid-oldat és hidrogéngáz keletkezik.
- E) A vas oxidjaiból szén redukcióval előállítható.

11. A kálium-permanganát

- A) szilárd halmazállapotú, vízben oldhatatlan vegyület.
- B) hatására sósavból hidrogéngáz fejlődik.
- C) vizes oldata fertőtlenítő hatású.
- D) kristályában az anionok kétszeres negatív töltésűek.
- E) hevítésekor elbomlik és szén-dioxid-gáz fejlődik.

11 pont

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

2. Táblázatos feladat

Hasonlítsa össze a kén-hidrogént és a kén-dioxidot a megadott szempontok szerint!

	Dihidrogén-szulfid (kénhidrogén)	Kén-dioxid
Az atomok térbeli elrendeződése a molekulában (a molekula alakja)	1.	2.
A kén oxidációs száma a molekulában	3.	4.
A molekula polaritása	5.	6.
Színe, szaga, halmazállapota (25 °C-on, standard nyomáson)	7.	8.
Vizes oldatának kémhatása	9.	10.
Vizes oldatuk összeöntésekor lezajló reakció egyenlete	11.	
Vizes oldatuk összeöntésekor tapasztalható változás	12.	
Milyen körülmények között lép reakcióba oxigénnel? A feleslegben vett oxigénnel való reakció egyenlete	13.	14.

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

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

3. Esettanulmány

Olvassa le figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

Hulladékégetés

„A hulladékégetés a szerves anyagú hulladékok megfelelően kialakított berendezésben, meghatározott technológiai rend (tartózkodási idő, égési hőmérséklet, levegőfelesleg és áramlási viszonyok) szerint történő termikus hulladékkezelése (ártalmatlanítása), amelynek során a hulladékok kémiai kötött energiájukat hő formájában adják le. Az éghető komponensek a levegő oxigénjével reagálva égési gázokká, a nedvesség pedig vízgőzzé alakulnak, és ezek mint füstgázok távoznak a rendszerből. Az éghetetlen szeretlen anyagrészek salak, ill. pernye formájában maradnak vissza. A hulladékégetés során a gyakorlatban a legkülönbözőbb típusú és kémiai összetételű anyagokat kell elégetni. A megkívánt min. tüztérhőmérséklet $850\text{ }^{\circ}\text{C}$, a légefelesleg tényező értéke 1,2–2,5 közötti, a füstgázok tüztérben való tartózkodási ideje 2–3 s szilárd hulladékok, ill. 0,5–1 s folyékony hulladékok égetésekor. A megfelelő áramlási viszonyok egyrészt mechanikai eszközökkel (mozgó rostélyok, forgó kemence, bolygatószerkezet), másrészt aerodinamikai módszerekkel (gázáramok irányított mozgása) érhető el. A hulladékégető berendezések zöménél a tüztéri hőmérséklet nem haladja meg az $1100\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot. Az égetés $1200\text{--}1700\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékleten is végezhető, ez a salakolvasztásos égetés.

Az égetés szilárd maradékanyagának mennyisége az elégetett hulladék típusának a függvénye. Szilárd hulladékok égetésekor a maradék mennyisége 30–40 (a salakolvasztásos égetésnél 15–20) tömegszázalék, folyékony és iszaphulladékok égetésekor pedig 2–10 tömegszázalék. ... Az égetéskor 1 t hulladékból átlagosan $4\text{--}6000\text{ m}^3$ füstgáz keletkezik, amelyet nagy por és egyéb szennyezőanyag-tartalma miatt (HCl, SO₂, NO_x, HF, nehézfémek, dioxinok) alkalmas módszerekkel tisztítani kell. A füstgázok hőtartalmát meleg víz, meleg levegő, gőz v. villamos energia előállítására hasznosítják. A hulladék égetése a lerakás mellett a világon a legszélesebb körben alkalmazott hulladékkezelési eljárás. Az első hulladékégető művet az angliai Nottinghamben építették 1874-ben, majd ezt követően az USA-ban, New York és Pennsylvania államokban építettek 1885-ben városi égetőket.

Az 1900-as évek elején már kb. 200 égetőmű üzemelt Európában és az USA-ban.

Környezetvédelmi lexikon (Akadémiai Kiadó, Budapest, 1993)

a) Adja meg, milyen paraméterek szükségesek a hulladékégetés technológiai rendjének meghatározásához!

b) Adja meg a hulladékégetés eredményének fő összetevőit!

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

c) Milyen szennyeződéstananyag-tartalma lehet a füstgáznak?

d) A szilárd hulladékok égetése vagy a salakolvasztásos égetés nagyobb hatékonyságú?
Kb. hányszor hatékonyabb a szilárd maradék mennyisége tekintetében?
(hatékonyság: minél kevesebb szilárd maradék)

e) Kb. 1 t hulladékot égetünk el levegőben. A légszükséglet tényező 2. (A légszükséglet tényező azt mutatja meg, hogy az elméletileg szükséges – azaz sztöchiometriai mennyiségű – levegő hányszorosát alkalmazták az égetés során.) A levegő nitrogénje, valamint a légszükséglet oxigénje nem reagál semmivel az égetés során. Tudjuk, hogy a hulladék égetésekor 1 m^3 levegő teljes sztöchiometrikus felhasználásával 3 m^3 azonos állapotú oxigénmentes füstgáz keletkezik. Számítsa ki, hány m^3 nitrogént tartalmaz a füstgáz, ha annak térfogata 4000 m^3 és nitrogén csak az égetéshez használt levegőből származik! A levegőt tekintse 21 térfogatszázalék oxigént és 79 térfogatszázalék nitrogént tartalmazó gázelegynek! Számításának gondolatmenetét is rögzítse!

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

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

4. Kísérletelemzés

A következő feladatban kémiai kísérletek leírását találja. Adja meg a tapasztalatokat és a lejátszódó kémiai reakciók egyenletét. Válaszoljon a kísérletekkel kapcsolatos kérdésekre!

1. Réz(II)-szulfát vizes oldatához nátrium-hidroxid-oldatot csepegtetünk és megfigyeljük a változást. Ezután kevergetés közben addig csepegtetünk ammónia-oldatot a rendszerhez, amíg változást tapasztalunk.

Tapasztalatok:

A reakciók ionegyenletei:

2. Réz(II)-szulfát vizes oldatát meglúgosítjuk, majd óvatosan addig csepegtetünk glicerint a csapadékos rendszerhez, amíg a rendszer homogén, áttetsző sötétkék színű oldat nem lesz. Az így elkészített reagenshez acetaldehid vizes oldatából egy keveset töltünk, és óvatosan melegítjük a rendszert. Értelmezze ez utóbbi kémiai folyamatot az alábbiak szerint!

Tapasztalat:

A reakció egyenlete:

A reakciótermékek neve:

3. Réz(II)-szulfát vizes oldatát napokig állni hagyjuk egészen addig, amíg a kristályosodási folyamat tart. Ezután a kristályokból keveset kémcsőben, Bunsen-égő lángjában hevítünk.

Adja meg a vizes oldatból kikristályosodó anyag színét!

Adja meg a vizes oldatból kikristályosodó anyag képletét!

Adja meg a hevítés során keletkező szilárd anyag színét, valamint azt, mit tapasztal a kémcső falán, ha azt a hevítés során gondosan megfigyeli!

Adja meg a kémcsőben visszamaradó szilárd anyag képletét!

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

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

5. Táblázatos feladat

Az alábbi táblázatban kémiai reakciókkal kapcsolatos információkat talál. Töltse ki a táblázat üresen hagyott celláit! !

Szerves vegyületek metánból kiinduló előállítás

A szintézisgázt alkotó anyagok neve és szerkezeti képlete	1. 2.
Szintézisgáz előállítása metánból (reakcióegyenlet)	3.
Metanol előállítása szintézisgázból (reakcióegyenlet)	4.
Acetilén előállítása metánból	5. Reakcióegyenlet: 6. A reakció körülményei:
A PVC alapanyagának előállítása acetilénből	7. A reakció egyenlete: 8. A reakció típusa: 9. A reakció körülményei: 10. A reakciótermék neve:

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

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

6. Számítási feladat

759 mg fém-szulfátból vizes oldatot készítettünk. Az oldatot elektrolizálva az összes fémion leválasztásához 965 C töltésre volt szükség. Határozza meg a fém-szulfát képletét, ha benne a fém oxidációs száma +2!

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

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

7. Számítási feladat

Ammónia vizes oldatát akarjuk közömbösíteni sósavval. Az alábbi adatok ismertek:

Oldat	Sűrűség g/cm ³	Tömegszázalék	Oldottanyag-tartalom (g/dm ³)
NH ₃ vizes oldata	0,9560	10,40	99,42
HCl vizes oldata	1,040	8,49	88,30

a) Számítsa ki, hogy 10,0 cm³ ammóniaoldatot hány cm³ sósav közömbösít!

b) Számítsa ki a keletkezett oldat tömegszázalékos összetételét a keletkezett sóra nézve!

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

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

8. Számítási feladat

Kálium-kloridból (KCl) és nátrium-kloridból (NaCl) álló porkeverék 3,00:1,00 anyagmenyiség-arányú összetételét vizsgáljuk. Az alábbi adatokat ismerjük:

$$\Delta_{\text{oldáshő}}H(\text{KCl}) = +18,3 \text{ kJ/mol}; \quad \Delta_{\text{oldáshő}}H(\text{NaCl}) = +4,20 \text{ kJ/mol};$$

$$\Delta_{\text{k}}H(\text{Cl}^-(\text{aq})) = -168 \text{ kJ/mol}; \quad \Delta_{\text{k}}H(\text{Ag}^+(\text{aq})) = +106 \text{ kJ/mol};$$

$$\Delta_{\text{k}}H(\text{AgCl}) = -127 \text{ kJ/mol};$$

a) Számítsa ki a porkeverék oldáshőjét!

b) 10,0 g porkeveréket vízben oldunk, majd az oldatból AgNO_3 vizes oldatával az összes kloridiont csapadék formájában leválasztjuk. Írja fel a csapadékképződés ionegyenletét! Számítsa ki a csapadékképződés reakcióhőjét! Számítsa ki a 10,0 g porkeverék oldódását és a csapadékképződést kísérő összes hőmennyiséget, ha feltételezzük, hogy a két oldat keveredése nem jár hőmennyiség-változással!

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

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

9. Számítási feladat

A tejsav egyértékű, gyenge sav. A savállandó: $K_s = 1,40 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$

a) Számítsa ki, mekkora annak a tejsavoldatnak a kiindulási (ún. bemérési) koncentrációja, amelynek pH-ja pontosan 3,00!

b) Az oldatot tízszeres térfogatra hígítjuk. Számítsa ki, hány-szorosára változott (hány-szorosára nőtt, vagy hanyadrészére csökkent) az oxóniumionok koncentrációja!

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

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

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

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

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Egyszerű választás	11	
2. Táblázatos feladat	16	
3. Esettanulmány	9	
4. Kísérletelemzés	14	
5. Táblázatos feladat	10	
6. Számítási feladat	8	
7. Számítási feladat	10	
8. Számítási feladat	8	
9. Számítási feladat	12	
Jelölések, mértékegységek helyes használata	1	
Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén	1	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám egész számra kerekítve	programba beírt egész pontszám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző

Dátum:

Dátum: