

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2012. október 25.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2012. október 25. 14:00

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. Egyszerű választás

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

1. Melyik állítás helytelen a fluorral kapcsolatban?

- A) Zöldessárga, az azonos állapotú levegőnél nagyobb sűrűségű gáz.
- B) A hidrogénnel robbanásszerű hevességgel egyesül.
- C) A legnagyobb elektronegativitású elem.
- D) A legnagyobb ionizációs energiájú elem.
- E) A halogének közül a legerősebb oxidálószer.

2. Az alábbi anyagok elemi összetételének vizsgálata során melyik esetben nem mutatható ki nitrogén?

- A) Purin
- B) Vajsav
- C) Formamid
- D) Glicin
- E) Anilin

3. Az elektronaffinitás megadja...

- A) a vizsgált atom vegyértékelektronjaihoz való ragaszkodásának mértékét relatív skálán.
- B) mekkora energiabefektetés szükséges 1 mol szabad atom legkönnyebben leszakítható elektronjának eltávolításához.
- C) mekkora energiabefektetés szükséges 1 mol ionrácsos anyag szabad ionokká alakításához.
- D) mekkora energiabefektetés szükséges 1 mol egyszeresen negatív töltésű szabad ion töltést okozó elektronjának leszakításához.
- E) mekkora energiabefektetés szükséges 1 mol anyagban az adott kovalens kötés felszakításához.

4. Nem tapasztalható gázfejlődés, ha...

- A) ammónium-kloridra kálium-hidroxid-oldatot öntünk.
- B) ezüstre tömény salétromsavat öntünk.
- C) szódabikarbónára sósavat öntünk.
- D) vas(II)-szulfidra sósavat öntünk.
- E) vasdarabot tömény kénsavba mártunk.

4 pont	
--------	--

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

2. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

Biológiai tartósítás

A biológiai tartósítási módok, amelyek bizonyos mikroorganizmusok elszaporodását segítik elő, különleges helyet foglalnak el a tartósító eljárások között. Főleg a tejsavbaktériumoknak és az élesztőgombáknak van jelentőségük. Ezeknek erjesztési termékei a tejsav illetve az etil-alkohol, amelyek ha a tartósítandó anyagban elegendő mennyiségben felhalmozódnak, megakadályozzák a mikroba tevékenységét. Az erjedés termékei tartósító hatásuk mellett kellemes ízt adnak az élelmiszereknek és növelik azok élvezeti értékét. A tejsavbaktériumok és az élesztőgombák számos más mikroorganizmussal együtt találhatóak a tartósítandó nyersanyagban, sőt általában a káros, romlást okozó mikroorganizmusok vannak többségben. A hasznos mikroorganizmusok túlsúlya két módon segíthető elő:

- A tartósítandó anyagba igen nagy számban mesterségesen bejuttatjuk a kívánt mikroorganizmusokat.
- Olyan környezeti körülményeket teremtünk, amelyek megfelelnek a hasznos mikroorganizmusoknak, ezáltal elősegítjük gyors elszaporodásukat.

A tejsavas erjesztés

Tejsavas erjesztéssel sokféle és nagy mennyiségű zöldségfélét tartósítanak. A romlás megakadályozására a tejsavbaktériumok savtermelő tevékenységét használják fel. A tejsavbaktériumok által termelt tejsav hatása kettős:

- Kellemes ízt ad a terméknek. Ez természetesen csak akkor kívánatos, ha ilyen jellegű és ízű végterméket kívánunk előállítani, pl. sósvizes uborka, kovászos uborka, sózott tök, savanyított káposzta.
- Olyan mértékig csökkenti a tartósítandó élelmiszer pH-értékét, hogy ezáltal lehetetlenné válik a kellemetlen íz- és illatanyagokat termelő, állományrontó, romlást okozó mikroorganizmusok elszaporodása. Ezeknek a káros mikroorganizmusoknak a pH-optimuma 6–7 körül van. Olyan közegben, melynek a pH értéke 4,5 alatti, már nem tudnak élettevékenységet folytatni. A tejsav tehát konzerváló, tartósító hatást fejt ki.

A tejsavas erjedés során a tejsavképző baktériumok a tartósítandó anyagban lévő cukorral táplálkoznak és azt hőtermelés mellett tejsavvá alakítják. Ezzel magyarázható, hogy amíg pl. a friss fejeskáposzta 4–5 % cukrot tartalmaz, addig a belőle készített savanyított káposztában a cukor csak nyomokban található, helyette viszont 1–2 % tejsav mutatható ki. Az erjedés során keletkezett hő a tejsavbaktériumok energiaforrásként használják életfolyamataikhoz.

A sónak döntő szerepe van a spontán erjedés irányításában. A növényi szövetekből a vizet és az oldott sejttanyagokat kivonja, így azok a mikroorganizmusok számára hozzáférhetővé válnak. A só szelektív hatást gyakorol a jelenlévő igen sokféle mikroorganizmusra. Ennek eredményeként a tápanyagokat a sótüdő szervezetek (pl.: a tejsavbaktériumok) használják fel. A sólé teremtette kedvező körülmények között a tejsavbaktériumok gyorsan elszaporodnak, és erjesztő tevékenységük folytán egyre több tejsav keletkezik. A tejsav specifikus mikroorganizmus-ellenes hatása és a pH csökkentése révén fokozatosan háttérbe szorítja, majd elpusztítja a nem savtűrő mikroorganizmusokat. Az erjesztés alatt egymással szorosan összefüggő fizikai és mikrobiológiai folyamatok zajlanak le.

(Dióspatonyi Ildikó: A zöldség- és gyümölcsfeldolgozás technológiai c. írása nyomán)

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

a) Milyen szerepe van a sónak a tejsavas erjedés irányításában?

b) Miért előnyös a tejsavas erjedés a káros mikroorganizmusok elszaporodásának megakadályozásában?

c) Névvel és képlettel soroljon fel két vegyületet, melyet szintén használnak élelmiszerek tartósítására!

d) Számítsa ki az alkoholos erjedés reakcióhőjét az alábbi adatokból! Hasonlítsa össze a tejsavas és az alkoholos erjedés reakcióhőjének előjelét! ($\Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_k H(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{aq})) = -300 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_k H(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq})) = -1191 \text{ kJ/mol}$)

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

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

3. Négyféle asszociáció

Írja a megfelelő betűjelet a feladat végén található táblázat megfelelő ablakába!

- A) Ammónia vizes oldata
- B) Széntetrakloridos jódot oldat
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Az oldószer molekuláiban a ligandumok elrendeződése tetraédres.
2. Színes oldat.
3. Köznapi neve jódtinktúra.
4. Lúgos kémhatású.
5. Hidratált ionokat is tartalmaz.
6. Benne az oldószer-molekulák polárisak.
7. Jellegzetes szagú folyadék.

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

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

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

4. Táblázatos feladat

Az ipari előállítás...	Az előállított anyag neve	Az előállított anyag ...	Az előállított anyag felhasználása, gyakorlati jelentősége
reakcióegyenlete (foszforitból kiinduló kénsavas ipari eljárás): 1.	<i>foszforsav</i>	szerkezeti képlete (kötő- és nemkötő elektronpárok feltüntetésével): 2.	Miért használható üdítő italok savanyítására? 3.
reakcióegyenlete: 4.	<i>szintézisgáz</i>	alkotórészeinek szerkezeti képlete (kötő- és nemkötő elektronpárok feltüntetése): 5. 6.	Metanol szintézisgázból történő előállításának reakcióegyenlete: 7.
reakcióegyenlete (etinből kiinduló ipari eljárás): 8.	<i>vinil-klorid</i>	szerkezeti képlete (kötő- és nemkötő elektronpárok feltüntetése): 9.	Műanyag alakításának reakcióegyenlete (atomesoportos képlettel): 10.
utolsó lépésének reakcióegyenlete: 11.	<i>tímföld</i>		Hogyan, milyen módszerrel nyerhető belőle elemi fém? 12.

15 pont

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

5. Elemző feladat

Kémcsövekben különböző vegyületeket találunk az alábbiak közül:

kálium-foszfát, nátrium-jodid, kénsav, kobalt(II)-klorid

a) Írja fel a felsorolt vegyületek képletét!

b) Van-e közöttük olyan, melynek vizes oldata színes? Ha igen, milyen színű?

c) A fenti sók vizes oldata közül melyik lúgos kémhatású? Adja meg a kémhatást okozó folyamat nevét, és írja fel a reakcióegyenletet is!

d) Melyik két megfelelő töménységű oldat esetében tapasztalunk csapadékképződést, ha azokba kalcium-klorid-oldatot öntünk? A végbemenő folyamatok ionegyenletének felírásával válaszoljon!

A fenti vegyületek vizes oldatát indifferens elektródok között kis feszültségű egyenárammal elektrolizáljuk, és az elektródokon, illetve az oldatokban bekövetkező változásokat vizsgáljuk.

e) Ha grafit elektródok között elektrolizáljuk az oldatokat, akkor csak egy esetben válik le fém. Melyik elektródon? Írja fel a megfelelő elektródreakció egyenletét is!

f) Mely oldat elektrolízise során keletkezik mérgező gáz, s mely elektródon? Írja fel a megfelelő elektródreakció egyenletét is!

g) A felsorolt oldatok közül melyek töménysége nő az elektrolízis során (az oldott anyag anyagi minőségének változása nélkül)?

h) Melyik oldatban változik az eredetileg semleges kémhatás lúgossá az elektrolízis során? Válaszát a megfelelő elektródreakció felírásával is indokolja!

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

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

6. Számítási feladat

Ismerjük három fém-nitrát oldhatóságának (x g só/100 g víz) hőmérsékletfüggését:

Vegyület	0,00 °C	20,0 °C	50,0 °C	80,0 °C	100 °C
Pb(NO ₃) ₂	38,8	56,5	85,0	115	136
NaNO ₃	73,0	88,0	114	148	180
KNO ₃	13,3	31,6	85,5	169	246

a) Melyik só 50,0 °C-on telített vizes oldatának 0,00 °C-ra hűtésekor nyerjük a legtöbb sót? Miért? Átkristályosítás során (50,0 °C-on telített oldat 0,00 °C-ra hűtésekor) a kiindulási só hány százalékát kapjuk vissza?

b) A táblázatban szereplő három só egyikének 20,0 °C-os oldatából 40,0 g-ot felmelegítünk 80,0 °C-ra. Ebben legfeljebb 60,0 g só oldódhat fel maradék nélkül. Számítással igazolja, melyik sóról lehet szó! Hány tömegszázalékos volt a 20,0 °C-os oldat?

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

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

7. Számítási feladat

Hangyasav és etanol egyensúlyi reakciójában egy olyan vegyület állítható elő, melyet régebben rumaroma készítésére is használtak.

a) Írja fel a folyamat reakcióegyenletét, és nevezze el a reakcióban keletkező szerves terméket!

b) Számítsa ki, hogy 10,0 cm³ hangyasavhoz hány cm³ etanolt mérjünk, ha azt szeretnénk, hogy a karbonsav 75,0 %-a alakuljon át a reakcióban!

$\rho(\text{HCOOH}) = 1,23 \text{ g/cm}^3$, $\rho(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 0,789 \text{ g/cm}^3$. A reakció egyensúlyi állandója $K = 3,25$.

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

c) Ha a $10,0 \text{ cm}^3$ hangyasavat rumaroma előállítása helyett oldatkészítésre használnánk, mekkora térfogatú, 2,00-es pH-jú oldatot állíthatnánk elő belőle?
($K_S = 1,77 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$)

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

8. Számítási feladat

Ismeretlen, szürke színű fémpor anyagi minőségét szeretnénk megállapítani. A fémporból 5,00 grammot mértünk ki, majd 100 cm^3 térfogatú, 16,0 tömegszázalékos, $1,18 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű réz(II)-szulfát-oldatba szórtuk. Miután az oldat teljesen elszíntelenedett, a szilárd anyagot leszűrtük, megszáritottuk és lemértük a tömegét, ami 9,64 grammnak adódott.

a) Számítsa ki a kiindulási oldat koncentrációját mol/dm^3 -ben!

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

b) Számítással határozza meg az ismeretlen fém moláris tömegét! Melyik ez a fém? Vegye számításba, hogy az ismeretlen fém oxidációs száma nem ismert!

c) Számítsa ki a szilárd anyag leszűrése után visszamaradó oldat tömegét!

<i>12 pont</i>	
----------------	--

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

9. Számítási és elemző feladat

Az ammónia levegőn nem gyűjthető meg, azonban 16–25 térfogat % ammóniát tartalmazó ammónia-levegő gázelegy már igen. Normális égése során nitrogén keletkezik (*a* reakció), de platina vagy Pt/Rh-katalizátor jelenlétében 750–900 °C-on a reakció továbbmegy, és nitrogén-monoxid keletkezik (*b* reakció).

a) Írja fel az *a* és *b* reakció rendezett egyenletét!

b) Az említett kémiai folyamatok közül melyiknek, és mely anyag előállítása során van fontos ipari jelentősége? Írja fel az ipari előállítás további lépéseit is egyenlettel!

A *b* reakció ipari kivitelezése során 850 °C-on, $5,00 \cdot 10^5$ Pa nyomáson az ammóniát 1,00:9,00 mólarányban levegővel keverik össze, majd nagyon gyorsan ródiumentartalmú platinasziták sorozatán vezetik keresztül.

(A számítások során az átalakulás hatásfokát 100%-nak, a levegő összetételét pedig 20,0 V/V% O₂ és 80,0 V/V% N₂-nek vegyük!)

c) Számítsuk ki a *b* reakcióban a kiindulási, és a keletkező gázelegy térfogatszázalékos összetételét! Tekintsünk el a keletkező gázelegyben esetlegesen lejátszódó egyéb reakcióktól!

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

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

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

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

	maximális pontszám	elért pontszám
1 Egyszerű választás	4	
2. Esettanulmány	9	
3. Négyféle asszociáció	7	
4. Táblázatos feladat	15	
5. Elemző feladat	15	
6. Számítási feladat	9	
7. Számítási feladat	14	
8. Számítási feladat	12	
9. Számítási feladat	13	
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: