

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2011. október 25.

KÉMIA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2011. október 25. 14:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

NEMZETI ERŐFORRÁS
MINISZTERIUM

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 állítás igaz az elektrolízissel kapcsolatban?

- A) Az elektrolizáló cella katódján oxidáció játszódik le.
- B) Az elektródokon leváló anyagok tömege fordítottan arányos az áramerősséggel.
- C) Az elektrolizáló cella anódja a negatív pólus.
- D) Azonos töltésű ionok egyenlő anyagmennyiségének leválasztásához mindig ugyanannyi töltésmennyiség szükséges.
- E) Mindegyik állítás igaz.

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

- A) Pétisó
- B) Karbamid
- C) Ammónium-klorid
- D) Gipsz
- E) Királyvíz

3. Klórgázt vezetünk az alábbi sók vizes oldatába. Mely esetben nem következik be látható kémiai változás?

- A) NaBr
- B) KF
- C) KI
- D) FeCl₂
- E) Mindegyik esetben szemmel látható kémiai reakció van.

4. Az alábbi folyadékok közül melyik szagtalan?

- A) Benzin
- B) Ammóniaoldat
- C) Dietil-éter
- D) Híg kénsavoldat
- E) Metanol

5. Melyik az a sor, amelyben csak olyan anyagokat tüntettünk fel, amelyek vízzel is jól elegyednek, és jól oldják az elemi jódot (I₂) is?

- A) Etanol, szén-tetraklorid, ecetsav.
- B) Metanol, benzin, dietil-éter.
- C) Etil-acetát, benzol, hangyasav.
- D) Aceton, etanol, benzol.
- E) Nincs olyan sor.

5 pont	
--------	--

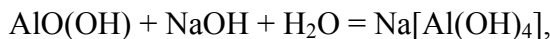
2. Esettanulmány

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

Vörösiszap-tárolás

2010. október 4-én átszakadt a MAL Zrt. tulajdonában lévő egyik 300 × 500 m-es vörösiszap-tárolójának gátja. A kiömlő, körülbelül 600-700 ezer köbméternyi iszap elöntötte Kolontár, Devecser és Somlóvásárhely települések mélyebben fekvő részeit. A vörösiszap kiszáradása után a szél által szertehordott lúgos porszemcsékből álló füst is veszélyeztette a környéket. Az erősen lúgos, maró hatású ipari hulladék felbecsülhetetlen gazdasági és ökológiai károkat okozott.

A vörösiszap a timföldgyártás melléktermékeként keletkezik. Az ún. Bayer-eljárás szerint a bauxitot forró lúggal tárják fel. Ennek során az amfoter alumínium-oxid-hidroxid feloldódik:



míg a bauxitban lévő többi fém- és nemfém-oxid (vas(III)-oxid, szilícium-dioxid, titán(IV)-oxid stb.) oldhatatlan anyagként a szilárd fázisban marad. A feltárást és hígítást követően az anyagot ülepítőkbe vezetik, ahol a szilárd szemcsék ülepedését követően az alumínátlúgot elválasztják. A technológia mellékterméke a vörösiszap, amely a technológia során alkalmazott mosás ellenére is még jelentős mennyiségű lúgoldatot tartalmaz. Az ajkai vörösiszap vizes oldatfázisának pH-ja 12 körüli, amely a bőr felső hámrétegét a szaruréteg leoldásával azonnal megtámadja. Ennek ellenére a jelenlegi EU-s szabályozás szerint a vörösiszap nem számít veszélyes hulladéknak. A pH csökkentésének viszonylag környezetbarát lehetősége a gipsz adagolása a rendszerhez.

Az ún. nedves technológia során képződő vörösiszap hígán folyó anyag, a szilárd szemcsék a teljes tömeg 15%-át teszik ki. Az ajkai timföldgyártó üzem napi 850 m³ térfogatú, 1,6 t/m³ sűrűségű vörösiszapot termel.

A hasonló balesetek elkerülésének egyik lehetséges módja az ún. száraz technológia alkalmazása. Ennek során a keletkezett vörösiszap víztartalmát további szűréssel, ülepítéssel és egyéb technológiai megoldásokkal jelentősen csökkentik. A nagyobb szilárdanyag-tartalma miatt az állaga is megváltozik, pépszerűvé válik, így könnyebben kezelhető és tárolható. A vörösiszap kiülepedése után a vizet ismét visszaforgathatják a folyamatba. A katasztrófa után kidolgozott technológiai eljárásnál a szárazanyag-tartalom 50% fölé emelkedhet. A naponta termelt vörösiszap-mennyiség végül így csak 192 m³ lenne.

A tárolt vörösiszap így is állandóan gyarapodik. Folytak a kutatások a vörösiszap újrahasznosításának lehetőségeivel kapcsolatban. Fel lehet használni kerámialapok illetve téglagyártásához, útépitési vagy vaskohászati adalékanyagként szolgálhat, és hasznosítható lehet gumi- és műanyagipari töltőanyag készítéséhez. Lúgos jellege miatt esetleg füstgázok szén-dioxid- és kén-dioxid-tartalmának megkötésére is használható lehet.

a) Milyen anyagi rendszernek tekinthető a vörösiszap? (Húzza alá a megfelelő kifejezéseket!)

homogén heterogén oldat emulzió füst szuszpenzió köd

-
- b) Írja fel a vörösiszap szemcséit alkotó három fő összetevő képletét!**
- c) Számítsa ki, hány kg tömegű nátrium-hidroxid marad naponta a vörösiszap vizes fázisában! Tételezze fel, hogy az oldatfázis pH-ja pontosan 12,00, sűrűsége pedig a vízével azonos.**
- d) Elemezze, hogyan változnak meg a vörösiszap tulajdonságai, mennyisége, a száraz technológiával történő kezelése során!**
- e) Melyek a száraz technológia gazdasági és környezetkémiai előnyei?**

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

3. Négyféle asszociáció

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

- A) Diszperziós kölcsönhatás
- B) Kovalens kötés
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. A legerősebb másodrendű kötés.
2. Atomrácsos kristályokat összetartó kötés.
3. Kizárólag kémiai elemek anyagi halmazában jöhet létre.
4. Molekulárcsosz kristályokban előfordulhat.
5. Kizárólag vegyületek anyagi halmazában jöhet létre.
6. Közös elektronpár által kialakuló kémiai kötés.
7. Ha a halmazt ez a kötés tartja össze, kisebb moláris tömegű anyagoknál alacsonyabb forráspont várható.
8. Ha a halmazt ez a kötés tartja össze, akkor az anyag vízben feltétlenül jól oldódik.
9. A hidrogénkötésnél erősebb kémiai kötés.
10. A nemesgázok anyagi halmazában (25 °C-on, standard nyomáson) előfordul.
11. Ha a halmazt ez a kötés tartja össze, az anyag szobahőmérsékleten, standard nyomáson biztosan szilárd halmazállapotú.
12. A szén-tetraklorid anyagi halmazát szilárd állapotban ez tartja össze.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.

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

4. Táblázatos feladat

Az alábbi táblázatban két-két, egymással konstitúciós izomer vegyületet kell összehasonlítani. A táblázat üresen hagyott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelemeszerű válaszait!

A molekula összegképlete	1.	
Az adott izomer konstitúciós képlete	2.	3.
A vegyületek neve	4.	dimetil-éter
Melyik reagál nátriummal?	5. <i>A reakcióegyenlet felírásával válaszoljon!</i>	
A reakció típusa	6.	
A molekula összegképlete	7.	
Az adott izomer konstitúciós képlete	8.	9.
A vegyületek neve	10.	metil-formiát
Vízzel való elegyedése	minden arányban	erősen korlátozott
A molekula összegképlete	11.	
A vegyületek neve	12.	maltóz
Adja-e az ezüsttükörpróbát?	nem	13.
Savas hidrolízisének terméke(i)	14.	15.

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

5. 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 dolgozathoz sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.

A választott feladat betűjele:

A) Táblázatos feladat

FÉMEK VEGYÜLETEINEK JELLEMZŐI

A táblázat üresen hagyott celláiba olvashatóan írja be a helyes válaszokat!

A vegyület...	Képlete	Fizikai és kémiai tulajdonságok, gyakorlati jelentőség
köznapi neve: égetett mész	1.	<i>Ipari előállítása mészégetéssel (reakcióegyenlet)</i> 2.
köznapi neve: 3.	4.	Kéntartalmú, kristályvizes só, oldatát gombaölő hatása miatt permetezésre is használják. <i>Vizes oldatának reakciója cinkkel</i> <i>(Reakcióegyenlet felírásával válaszoljon!)</i> 5.
neve: 6.	CaC_2	<i>Laboratóriumi felhasználása gázfejlesztésre</i> <i>(Reakcióegyenlet felírásával válaszoljon!)</i> 7.
köznapi neve: trisó	8.	<i>Tetszőleges példa gyakorlati alkalmazására</i> 9.
neve: 10.	Na_2CO_3	<i>Reakciója kénsavval</i> <i>(Reakcióegyenlet felírásával válaszoljon!)</i> 11.
neve: 12.	NH_4NO_3	<i>Ipari előállítása (reakcióegyenlet)</i> 13. <i>Tetszőleges példa gyakorlati alkalmazására</i> 14.

B) Számítási feladat

Ha nátrium-hidrogén-karbonátot hevítünk, nátrium-karbonát, szén-dioxid és víz keletkezik. A reakciót sütőporokban is használják.

a) Írja fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét!

b) 3,36 g nátrium-hidrogén-karbonát bomlása során mekkora térfogatú, 25 °C-os standard nyomású szén-dioxid-gáz keletkezik? Számítsa ki, mekkora tömegű szilárd anyag marad vissza!

A visszamaradt szilárd anyagot 500 cm^3 vízben feloldjuk, majd akkora mennyiségű telített kalcium-klorid-oldatot adunk hozzá, hogy az összes csapadék leváljon.

c) Milyen színű a leváló csapadék? Írja fel a végbemenő kémiai folyamat reakcióegyenletét!

Ezután a keletkező csapadékot leszűrjük, megszáritjuk, majd megmérjük a tömegét.

d) Számítsa ki, mekkora tömegű a leszűrt és megszáritott csapadék!

e) Számítsa ki, mekkora tömegű telített kalcium-klorid-oldatot használtunk a csapadék leválasztásához!

A kalcium-klorid oldhatósága a megfelelő hőmérsékleten: 74,5 g kalcium-klorid/100 g víz.

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

6. Elemző és számítási feladat

A *formalin* a formaldehid vizes oldatának köznapi megnevezése. A formaldehid szobahőmérsékleten színtelen, erős szagú mérgező gáz, vízben jól oldódik. Kereskedelmi forgalomban általában 37,0 tömeg%-os oldatban kapható. A formalin a legtöbb baktériumot és gombát elpusztítja, spóráikat is beleértve. Emberi és más szövetek fertőtlenítésére, balzsamozására használják, mert azok így sokáig eltárolhatók.

(Wikipédia nyomán)

a) Írja fel a formaldehid szerkezeti képletét (a kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével együtt)!

b) Mi jellemző a molekula polaritására? Milyen köze van a molekula polaritásának a vízben való jó oldhatósághoz?

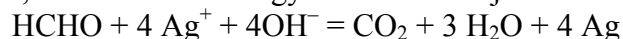
c) Az iparban metil-alkoholból milyen típusú reakcióval állítják elő?

d) Számítsa ki a 37,0 tömeg%-os, 1,11 g/cm³ sűrűségű formalin anyagmennyiség-koncentrációját (mol/dm³-ben)!

e) Mely kémiai sajátosságának köszönhetően lehet a formaldehid segítségével ezüstitükröt előállítani?

f) A 37,0 tömeg%-os oldatból kiveszünk 100,0 cm³-t és desztillált vízzel hússzoros térfogatra hígítjuk. Mekkora tömegű ezüst választható ki a hígítással kapott oldat 50,0 cm³-ének felhasználásával az ezüstitükrőpróba során?

A számításhoz az alábbi, rendezett reakcióegyenletet használja:



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

7. Kísérletelemzés

Három kis főzőpohárban különböző anyagokat találunk az alábbiak közül:
kén grafit alumínium

a) Mindhárom anyagból külön-külön kémcsőbe teszünk egy keveset, és melegíteni kezdjük. Melyik anyag olvasható meg a legkönnyebben? Magyarázza meg anyagszerkezeti ismeretei alapján!

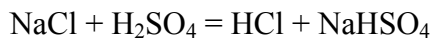
**b) Mindhárom anyagból külön-külön keveset kémcsőbe teszünk és 20%-os sósavat öntünk rá. Melyiknél tapasztalunk látható változást? Mit tapasztalunk? Írja fel a végbe-
menő folyamat reakcióegyenletét is!**

c) Mindhárom anyagból egy keveset levegőn meggyújtunk (égető kanálban vagy az anyagot gázégő lángjába szórva). Két esetben az égés közben „eltűnik a szilárd anyag”. Mely esetekben és miért? Nevezze meg a két esetben a keletkező termékeket!

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

8. Számítási feladat

Tömény kénsav és nátrium-klorid reakciójával hidrogén-klorid-gázt fejlesztünk az alábbi egyenlettel leírható kémiai reakcióban:



A konyhasó tömege 11,7 g. (A levegő moláris tömege 29,0 g/mol)

a) Gázfejlesztés közben hogyan tartjuk a gázt felfogó edény száját? Miért? Válaszát rövid számítással is indokolja!

b) Számítsa ki, mekkora térfogatú 25 °C-os, standard nyomású hidrogén-klorid-gázt állíthatunk elő a fenti reakcióban!

c) Mekkora pH-jú oldatot kapnánk, ha az előállított gázt vízben nyeletnénk el, majd a kapott oldat térfogatát desztillált vízzel 2,00 dm³-re egészítenénk ki?

d) Mekkora térfogatú, 2,40 tömeg %-os, 1,02 g/cm³ sűrűségű kálium-hidroxid-oldat közömbösíthető a felszabadított hidrogén-kloriddal? Mekkora tömegű oldott só keletkezik? Írja fel a lejátszódó kémiai folyamat reakcióegyenletét is!

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

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Egyszerű választás	5	
2. Esettanulmány	14	
3. Négyféle asszociáció	12	
4. Táblázatos feladat	16	
5. Alternatív feladat	15	
6. Elemző és számítási feladat	14	
7. Kísérletelemzés	9	
8. Számítási feladat	15	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

javító tanár

dátum

	elért pontszám egész számra kerekítve	programba beírt egész pontszám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző

dátum

dátum