

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2015. május 14.

KÉMIA
KÖZÉPSZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2015. május 14. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 120 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA

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 megoldás részletet 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. Négyféle asszociáció

Az alábbiakban két anyagot kell összehasonlítani. Írja be a megfelelő válasz betűjelét a táblázat üres celláiba!

- A) Nátrium-hidroxid
- B) Nátrium-klorid
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1.	25 °C-on, standard légköri nyomáson szilárd halmazállapotú.	
2.	Szilárd halmazállapotban jól vezeti az elektromos áramot.	
3.	Olvadéka vezeti az elektromos áramot.	
4.	Szilárd halmazában kizárólag ionos kötés található.	
5.	Vízben oldódik.	
6.	Vizes oldata savas kémhatású.	
7.	Hétköznapi neve: marónátron.	
8.	Megköti a levegő szén-dioxid tartalmát.	
9.	Fenolftaleint tartalmazó oldatával az etanol megkülönböztethető az ecetsavtól.	
10.	Vízben való oldásakor az oldat felmelegszik.	

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

2. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre a szöveg és kémia-tudása alapján!

Az egészséges kókuszszír

Létezik-e egyáltalán egészséges zsír, amit a mindennapos sütéshez-főzéshez használhatunk? Létezik bizony! Ez pedig a kókuszszír. Számos jótékony hatása van, sőt, még a fogyást is elősegítheti! Hogy egy kicsit a sötétebb oldalát mutassam előbb a dolgoknak, el kell, hogy áruljam, nem a legolcsóbb zsírfajták egyike. Viszont, míg az olajat nem szabad többször hevíteni, mivel ekkor rákkeltő anyagok keletkeznek benne, felhasználása egy sütésben kimerül. A kókuszszír azonban stabil szerkezete miatt többször is felhasználható, többszöri hőhatás után sem keletkeznek benne méreganyagok vagy rákkeltő anyagok, nem oxidálódik. A kókuszszír állaga a külső hőmérséklettől függ. 24–25 °C körül folyékonyvá válik, ennél alacsonyabb hőmérsékleten a halmazállapota szilárd. A kókuszszír 92%-ban telített zsírsavakat tartalmaz (a sertészsír csak 50%-ot), emiatt sokáig támadták is, hogy nem egészséges, mert a telített zsírok elzárják az érfalat, szív- és érrendszeri betegségek előidézői lehetnek. Hogyan lehet az, hogy a kókuszszír telített zsírsavakban bővelkedik, mégis egészségvédő hatású? Általában a legtöbb zsiradék hosszú láncú zsírsavakból áll. Emiatt a szervezetben a lebontásához enzimek szükségesek, melyeket az epe és a hasnyálmirigy termel. Az enzim segíti a zsírláncok szétbontását. Míg a szervezet nagyüzemben dolgozik, az ember elálmosodik, fáradt lesz, energiaszintje lecsökken. A kókuszszír viszont nem hosszú-, hanem közepes láncosságú zsírsavakból épül fel, melyek emésztéséhez nem szükséges enzim, így ezzel jókora terhet vehetünk le szervezetünkről. Antibakteriális tulajdonságokkal rendelkező laurinsavat tartalmaz, továbbá immunerősítő hatása is van. Laurinsav nagy mennyiségben (3,5%) található meg az anyatejben, a kókuszszír viszont 45–50%-ban tartalmazza. A kókuszszír további előnyös tulajdonságai: növeli az energiaszintet, javítja a tápanyagok felszívódását, segíti pajzsmirigy problémák megoldását, pozitív hatással van az anyagcserére, gyorsítja a többi zsiradék felszívódását és elégetését. A kókuszszírnak több fajtája van: szűz- és szűrt változat. A szűz kókuszszír íze enyhén kókusz ízű és illatú, alacsonyabb hőfokon történik a finomítása, kinyeréséhez nem használnak vegyi anyagokat. A szűrt kókuszszír teljesen semleges ízű és szagtalan. Magasabb hőfokon nyerik ki, azonban vegyi anyagokat itt sem használnak ehhez a művelethez. A kókuszszír külsőleg alkalmas a bőr ápolására, valamint csillogóvá teszi a haját is.

(forrás: internet, www.fittnok.hu)

a) A leírásokban hol kókuszszírnak, hol pedig kókuszolajnak nevezik ezt az egészséges zsiradékot. Mindkét kifejezés helyes, de más-más szempontból. Indokolja, hogy miért nevezhető...

- **zsírnak:**

- **olajnak:**

-
- b) A szerves vegyületek mely csoportjába sorolhatóak a zsírok és az olajok funkcióscsoportjuk alapján?**
- c) Indokolja, hogy a drága kókuszszír miért terheli meg kevésbé a pénztárcánkat, mint például az olcsóbb napraforgóolaj!**
- d) Sorolja fel, milyen élettani hatásai vannak a telített zsíroknak?**
- e) Mi az oka a kókuszszír nagy hőstabilitásának?**
- f) Soroljon fel három indokot, amiért egészségesebb a laurinsavat tartalmazó zsír!**
- g) A laurinsavat Görgey Artúr mutatta ki először a kókuszdióból. Adja meg a laurinsav összegképletét, ha tudjuk, hogy ez egy 12 szénatomból álló nyílt láncú, telített monokarbonsav!**
- h) Indokolja a szöveg alapján, hogy a kókuszszír mely tulajdonságai segíthetik a testsúly csökkenését!**

11 pont	
---------	--

3. Egyszerű választás

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

1) Melyik felsorolásban található példa mind a négyféle rácstípusra?

- A) Kalcium, nátrium-szulfát, vas, víz.
- B) Szén-monoxid, szilícium, kálium-nitrát, alumínium.
- C) Hidrogén, hidrogén-klorid, kénsav, salétromsav.
- D) Gyémánt, szilícium, szilícium-dioxid, szén-dioxid.
- E) Kalcium, hidrogén, nátrium-klorid, kalcium-oxid.

2) Melyik sor tartalmazza a kénatom növekvő oxidációs szám szerint rendezett vegyületeit?

- A) nátrium-szulfid, nátrium-szulfát, kén, kén-dioxid
- B) kén, kén-dioxid, nátrium-szulfát, nátrium-szulfid
- C) kén, kén-dioxid, nátrium-szulfid, nátrium-szulfát
- D) kén-dioxid, kén, nátrium-szulfid, nátrium-szulfát
- E) nátrium-szulfid, kén, kén-dioxid, nátrium-szulfát

3) Melyik az a folyamat, ami nem a leírt egyenlet szerint játszódik le?

- A) Vas oldása sósavban: $\text{Fe} + 2 \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- B) Ezüst reakciója tömény HNO_3 -oldattal: $2 \text{Ag} + 2 \text{HNO}_3 = 2 \text{AgNO}_3 + \text{H}_2$
- C) Kálium reakciója NaOH -oldattal: $2 \text{K} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{KOH} + \text{H}_2$
- D) Vasat merítünk CuSO_4 -oldatba: $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- E) Vas előállítása termitreakcióval: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{Al} = 2 \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$

4) Melyik sor tartalmazza a felsorolt anyagok $0,01 \text{ mol/dm}^3$ -es oldatait a pH-növekedés sorrendjében?

- A) kénsav, oltott mész, ammónia, salétromsav
- B) salétromsav, kénsav, ammónia, oltott mész
- C) kénsav, salétromsav, ammónia, oltott mész
- D) salétromsav, kénsav, oltott mész, ammónia
- E) oltott mész, ammónia, salétromsav, kénsav

5) Melyik sor tartalmaz kizárólag exoterm folyamatokat?

- A) oldódás, fagyás, szublimáció
- B) fagyás, lecsapódás, égés
- C) párolgás, szublimáció, redukció
- D) oxidáció, egyesülés, lecsapódás
- E) bomlás, fagyás, párolgás

6) Melyik az a sor, amelyben a vegyületek nem egymás konstitúciós izomerei?

- A) etil-alkohol, dimetil-éter
- B) glicerín-aldehid, 1,3-dihidroxi-aceton
- C) glükóz, fruktóz
- D) piridin, pirimidin
- E) butánsav, etil-acetát

7) Egy molekulában az egyik szénatomhoz a következő ligandumok kapcsolódnak: két hidrogénatom, egy izopropil- és egy vinil-csoport. Mi a vegyület szabályos neve?

- A) hex-1-én
- B) hexán
- C) 2-metilpentán
- D) 2-metilpent-4-én
- E) 4-metilpent-1-én

8) Válassza ki azt a betűjelet, mely a DNS és az RNS közös tulajdonságát jelöli!

- A) Hidrolizátumában megegyezik a purin és pirimidin-bázisok száma.
- B) Hidrolizátumában van foszforsav.
- C) Hidrolizátumában van uracil.
- D) Hidrolizátumában van ribóz.
- E) Hidrolizátumában van alanin.

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

4. 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 kerül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.

A választott feladat betűjele:

A) Elemző feladat

Háztartási anyagok vizsgálata

Tekintsük az alábbi – nagybetűkkel jelölt – háztartásban is megtalálható anyagokat!

- A) ételecet
- B) kristálycukor
- C) szódabikarbóna
- D) tej
- E) étkezési keményítő
- F) rézgálic

Válaszoljon a feltett kérdésekre!

a) Valódi oldat:

Adja meg az oldott anyag képletét!

b) Folyékony halmazállapotú kolloid rendszer:

c) Adja meg az összegképletét

- B)-nek:

- F)-nek:

d) A felsorolt szilárd anyagok mindegyike – különböző mértékben, és eltérő indok miatt – oldódik vízben. Ennek szemléltetésére válasszon a felsoroltak közül 2 példát, és értelmezze a vízoldhatóságot!

e) Gyomorsav megkötésére használható:

Írja fel a gyomorsav megkötése során lejátszódó reakció egyenletét!

f) Mi történik, ha D)-ben F)-et oldunk? Indokolja választát!

g) Milyen anyag segítségével mutatható ki az E) vegyület?

B) Számítási feladat

Megolvasztva, a cink és réz tetszőleges arányban elegyedik egymással. Az így kapott ötvözetek színe az összetételtől függően változik.

a) 14,0 tömegszázalék alatti cink-tartalom esetén az ötvözet vöröses színű. Milyen anyagmennyiség-arány esetén lesz a réz-cink ötvözet színe vöröses?

b) A rézfúvós hangszerek készítésére használt sárgarézzel azonos összetételű réz-cink keverék 29,4 grammjára 100 cm^3 10,0 tömegszázalékos, $1,05\text{ g/cm}^3$ sűrűségű sósavat öntünk. A reakció teljes lejátszódása során $2,45\text{ dm}^3$ 25 °C -os, standard légköri nyomású hidrogéngáz fejlődik.

- **Határozza meg, hány tömegszázalék cinket tartalmaz a sárgaréz!**
- **Számítsa ki, hogy a reakció végén leszűrt oldat hány tömegszázalék HCl-t tartalmaz!**

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

5. Elemző és táblázatos feladat

Szerves gázok

A következő táblázat kérdései olyan szerves gázokra vonatkoznak, amelyek **maximum egy** heteroatomot (nitrogént vagy oxigént) tartalmaznak 25 °C-on, standard légköri nyomáson.

Töltse ki a táblázatot!

C-atomok száma	H-atomok száma	Heteroatom vegyjele	Tulajdonság	Jellemző, egyenlet
a)	6	nincs	Nem színteleníti el a brómos vizet.	b) Klórozásának reakcióegyenlete, a reakció típusa:
2	2	nincs	c) A molekula alakja és polaritása:	d) Laboratóriumi előállításának reakcióegyenlete:
1	e)	f)	Vizes oldatának kémhatása lúgos.	g) A halmazában kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatás:
h)	i)	nincs	Édeskés szagú gáz, polimerizációs terméke csomagolóanyag.	j) Brómmal való reakciójának típusa, a kapott termék neve:
2	k)	l)	Adja az ezüsttükör-próbát. m) A vegyület tudományos neve:	n) Az ezüsttükörpróba reakcióegyenlete:

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

6. Táblázatos feladat

A szén, az oxigén, a kén és ezek vegyületeinek összehasonlítása

Töltse ki az alábbi táblázatot!

	Szén	Oxigén	Kén
Vegyértékelektronjainak száma	1.	2.	3.
Alapállapotú atomjában a párosítatlan elektronok száma	4.	5.	6.
Az elemek 2-2 allotróp módosulatának megnevezése	7.	8.	9.
A 2-2 elem reakciójával kapott molekula összegképlete	10.	11.	
A molekula szerkezeti képlete	12.	13.	
A molekula	14.	16.	
• alakja			
• polaritása	15.	17.	
Levegőben való jelenléte milyen környezeti probléma okozója lehet?	18.	19.	

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

7. Számítási feladat

A boroshordók falán gyakran kicsapódik a borból az úgynevezett borkő. Ez a vegyület alkoholban egyáltalán nem, de vízben is csak kevésbé oldódik.

a) Számítással határozza meg a borkő képletét a következő információk alapján!

- A vegyület moláris tömege 188,1 g/mol.
- Tömegszázalékos összetétele:
kálium 20,79%, szén 25,52%, hidrogén 2,66%, a többi pedig oxigén.

A borkő szobahőmérsékleten telített oldata $1,11 \cdot 10^{-2}$ mol/dm³ koncentrációjú. Az oldat sűrűsége: 1,00 g/cm³.

b) Hány gramm borkőből készíthető el 250 cm³ telített oldat?**c) Határozza meg a telített oldat tömegszázalékos összetételét!**

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

8. Elemző és számítási feladat**Ásványvíz- és vízkeménység vizsgálat**

A következő táblázatot egy szénsavmentes ásványvíz címkéjén olvasható információk alapján állítottuk össze.

Oldott ásványianyag-tartalom	627 mg/liter	
Kalcium	80,0 mg/liter	2,00 mmol/liter
Magnézium	42,0 mg/liter	1,73 mmol/liter
Hidrogénkarbonát	317 mg/liter	5,20 mmol/liter
Szulfát	106 mg/liter	1,10 mmol/liter
Nátrium	18,0 mg/liter	0,78 mmol/liter

a) Számítással igazolja, hogy nem teljes az ionok felsorolása!

b) Milyen töltésű ion hiányzik biztosan a felsorolásból? Válaszát számításal is indokolja!

Forralással megváltoztatható a vizek változó keménysége. A lejátszódó reakciók egyenletei:



c) Feltételezve, hogy forralás közben az ásványvíz teljes kalciumtartalma kiválik, mekkora tömegű kalcium-karbonát keletkezik 1,00 liter ásványvíz forralásakor?

d) Kaphatunk-e az ásványvíz forralásával tökéletesen lágy vizet? Válaszát számítással indokolja!

A vízkeménységet általában német keménységi fokban (nk°) szokták kifejezni. 1 német keménységi fok a keménysége annak a vízmintának, amelynek 1,00 literében 10,0 mg kalcium-oxid kalciumtartalmával azonos anyagmennyiségű oldott kalcium- és magnéziumion van összesen.

Ha az érték 8 és 30 között van, akkor kemény vízről beszélünk, az alacsonyabb érték lágy-, a magasabb érték pedig nagyon kemény vizet jelent.

**e) Adja meg a vízkeménységet német keménységi fokban!
Milyen típusú vízkeménység szempontjából a vizsgált ásványvíz?**

f) Nevezzen meg két olyan problémát, amit a kemény víz okozhat!

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

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Négyféle asszociáció	10	
2. Esettanulmány	11	
3. Egyszerű választás	8	
4. Alternatív feladat	13	
5. Elemző és táblázatos feladat	15	
6. Táblázatos feladat	16	
7. Számítási feladat	12	
8. Elemző és 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