Azonosító jel:

**É R E T T S É G I V I Z S G A • 2 0 1 7 . m á j u s 1 9 .**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

KÉMIA

**EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2017. május 19. 8:00**

Időtartam: 240 perc

|  |
| --- |
| Pótlapok száma |
| Tisztázati |  |
| Piszkozati |  |

**EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTÉRIUMA**

**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!

# Táblázatos feladat

***Hasonlítsa össze a kénsavat és a hidrogén-kloridot a táblázatban megadott szempontok alapján!***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **H2SO4** | **HCl** |
| Halmazállapota 25 °C-on és standard légköri nyomáson | **1.** | **2.** |
| Szilárd halmazára jellemző legerősebb másodrendű kölcsönhatás | **3.** | **4.** |
| Vízben oldva a kémcső fala lehűl vagy felmelegszik? | **5.** | **6.** |
| Változik-e tömény, vizes oldatának tömege és hogyan, ha a tároló edényt kis ideig nyitva hagyjuk? Indokolja válaszát! | **7.** |  |
| Redoxi-folyamatokban lehet-e redukálószer? (igen vagy nem) | **8.** | **9.** |
| Karikázza be annak a fémnek a vegyjelét, amelyet híg vizes oldata képes oldani!* Írja fel a lejátszódó reakció(k) ionegyenletét!
 | **10.** Cu, Ag, Zn**12.** | **11.** Au, Fe, Cu**13.** |
| Karikázza be azoknak a fémeknek a vegyjelét, amelyeket tömény vizes oldata képes oldani!* Írja fel egy lejátszódó reakció egyenletét!
 | **14.** Fe, Al, Cu, Zn**15.** |  |
| Tömény oldata és tömény salétromsav elegyének neve és felhasználása | **16.** | **17.** |

14 pont

# Esettanulmány

***Olvassa el figyelmesen a szöveget, és válaszoljon az alább feltett kérdésekre tudása és a szöveg alapján!***

**Az érzéstelenítés rövid története**

Az általános érzéstelenítés vagy más néven az anesztézia története egyidős az emberiséggel, hiszen már az őskorban is használtak gyógynövényeket azért, hogy a megbetegedett ember érzéketlen legyen és könnyebben elviselje a fájdalmat.

A modern anesztézia születését sokan 1846 októberére teszik, amikor William Morton, bostoni orvos sikeresen alkalmazta a dietil-étert egy foghúzás során, majd később szabadalmaztatta is az eljárást. Érdekes, hogy a dietil-étert már 1540-ben előállította Valerius Cordus, és édes vitriololajnak nevezte (utalva az illatára, valamint a kénsavra, amelyet az előállítás során használt), sőt Paracelsus az érzéstelenítő altató hatását is megfigyelte, csirkékkel végzett kísérleteiben.

1847-ben a skót szülész, James Young Simpson (1811–1870) volt az első, aki általános érzéstelenítés céljára kloroformot használt. Simpson egy arcmaszkot alakított ki dróthálóra feszített gézből, és erre csepegtette a kloroformot. Korábban már kipróbálta az étert, de új érzéstelenítő anyagot keresett, mert a kellemetlen szagú éterből sokat kellett adagolni a kívánt hatás eléréséhez.

Ezt követően a kloroform használata gyorsan elterjedt Európában, a 20. század elejétől kezdte kiszorítani az étert az Egyesült Államokban is. Azonban hamarosan kiderült, hogy májkárosodást, szívritmuszavart és akár halált is okozhat alkalmazása, ezért vissza kellett térni az éterhez.

Szintén a 19. század közepén jelent meg az orvosi gyakorlatban a dinitrogén-oxid (N2O) használata. Előnye a gyors hatás, hátránya viszont, hogy csak nagy koncentrációban hatásos, ezért ma már csak elsősorban fájdalomcsillapításra használják.

A ciklopropánt 1933-ban vezették be a klinikai gyakorlatba, de mivel használata viszonylag gyakran okozott szívritmuszavart a pácienseknél, hamarosan felhagytak az alkalmazásával.

Meglepő lehet, hogy a xenont is alkalmasnak találták inhalációs anesztetikumként. Noha sok szempontból ideális anyag lenne, magas ára erősen korlátozza a felhasználását.

A napjainkban használt „altatógázok” szinte kivétel nélkül halogénezett etil-metil-éterek. Az étercsoport jelenléte határozottan csökkenti a szívritmuszavar kialakulásának valószínűségét a halogénezett szénhidrogénekhez viszonyítva, a halogénatomok beépítése az éter mole- kulájába pedig számos előnnyel jár. Növeli a kémiai stabilitást (vagyis ezek az anyagok jóval kisebb arányban metabolizálódnak a szervezetben, mint a szubsztituálatlan éterek), csökkentve ezzel a toxikus bomlástermékek képződésének esélyét. A halogénezett éterek gyakorlatilag nem gyúlékonyak, már kis koncentrációban is hatásosak. Hatásuk gyors, de ugyanilyen gyorsan el is múlik a belélegeztetés megszüntetésével. Érdekes viszont, hogy legalább egy hidrogénatom jelenléte szükséges az érzéstelenítő hatás kiváltásához. Két gyakran használt képviselőjük az enflurán és a dezflurán:



*enflurán dezflurán*

Az inhalációs anesztetikumok két fontos jellemző adata a minimális alveoláris koncentráció (MAC) és a vér-gáz megoszlási hányados. A MAC egyszerűen azt mutatja meg, hogy az alveolusokban (tüdőhólyagocskákban) légköri nyomás mellett hány térfogatszázalékban kell jelen lennie a kérdéses anyagnak ahhoz, hogy a beteg fájdalomingerre semmilyen motorikus válaszreakciót ne adjon. Természetesen minél kisebb a MAC, annál hatékonyabb szerről beszélünk. Érdekes, hogy egyértelmű összefüggést találtak az anesztetikumok lipidoldékonysága és MAC értéke között: nagyobb lipidoldékonyság mindig kisebb MAC értékkel párosul.

A vér-gáz megoszlási hányados lényegében a kérdéses anyag vérben való oldhatóságát jellemzi. Minél nagyobb a hányados, annál nagyobb a vérben való oldhatóság. Ez az adat azért fontos, mert minél nagyobb a vérben való oldhatóság, annál lassabb a szer hatása (és megfordítva, annál lassabban is múlik el a belélegeztetés megszűntével).

Az említett anyagok néhány jellemzőjét a következő táblázat foglalja össze:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Forráspont (°C)légköri nyomáson | MAC (%) | Vér-gáz megoszlásihányados |
| Dietil-éter | 35 | 12 | 12,1 |
| Kloroform | 62 | 0,5 | 10,3 |
| Dinitrogén-oxid | –88 | 105 | 0,47 |
| Ciklopropán | –33 | 10 | 0,41 |
| Xenon | –108 | 60–70 | 0,11 |
| Enflurán | 57 | 2–8 | 1,9 |
| Dezflurán | 24 | 6,5 | 0,42 |

*(Schüttler, J.,Schwilden, H.: Modern Anesthetics, Springer, 2008. nyomán)*

## Milyen anyagokat használt Valerius Cordus a dietil-éter előllításához?

1. **Indokolja, miért előnyösebb a dezflurán érzéstelenítőként való használata a kloroformmal szemben!**

## Válassza ki azt az anyagot a szövegben felsoroltak közül, amelyiknél a legkevésbé kell számítani toxikus bomlástermékek megjelenésére a szervezetben!

1. **A szövegben említett érzéstelenítő szerek között vannak gyúlékonyak. Írja fel az egyik égésének egyenletét!**

## Meghatározták a xenon és a ciklopropán hexánban való oldhatóságát (azonos körülmények között). Vajon melyik anyag esetén kaptak nagyobb értéket? Mire alapozza véleményét?

1. **Régebben vizsgálták az 1,2-difluor-1,1,2,2-tetraklóretánt mint lehetséges érzéstelenítő szert. Mérlegelje és ismertesse esetleges felhasználhatóságát!**
2. **Az „inhalációs anesztetikum” helyett gyakran egyszerűen az „altatógáz” kifejezést használják. Sorolja fel a szövegben említett anyagok közül azokat, amelyek 25 °C-on és légköri nyomáson valóban gázok!**

9 pont

# Egyszerű választás

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

1. **Melyik sor tartalmazza a háromatomos molekulákat növekvő kötésszögeik szerint?**
2. CO2, H2O, SO2, H2S
3. H2S, SO2, CO2, H2O
4. H2S, H2O, SO2, CO2
5. SO2, H2O, H2S, CO2
6. H2O, H2S, CO2, SO2

## Melyik sor tartalmazza az anyagokat a kénatom oxidációs számának növekvő sorrendjében?

1. Pirit, kén, fixírsó, nátrium-szulfit, keserűsó
2. Kén, nátrium-szulfit, pirit, fixírsó, keserűsó
3. Kén, pirit, nátrium-szulfit, keserűsó, fixírsó
4. Pirit, kén, nátrium-szulfit, fixírsó, keserűsó
5. Nátrium-szulfit, pirit, kén, fixírsó, keserűsó

## Melyik esetben keletkezik biztosan homogén rendszer, a komponensek bármilyen arányú összekeverésekor is?

1. Só + víz
2. Homok + só
3. Szappan + víz
4. Etil-alkohol + benzin
5. Szappan + benzin

## Melyik oldat közömbösítéséhez szükséges a legnagyobb térfogatú pH=2,0-es sósav?

1. 10 cm3 pH = 11-es ammóniaoldat
2. 10 cm3 pH = 11-es NaOH-oldat
3. 10 cm3 pH = 10-es NaOH-oldat
4. 10 cm3*c* = 0,0010 mol/dm3 koncentrációjú KOH-oldat
5. 10 cm3*c* = 0,0010 mol/dm3 koncentrációjú ammóniaoldat

## Mennyi lehet annak a hidrogén-oxigén gázelegynek az átlagos moláris tömege, amelyben a reakciót követően a maradék gázban, a víz lecsapódása után a parázsló gyújtópálca lángra lobban?

1. 2,0 g/mol
2. 8,5 g/mol
3. 12 g/mol
4. 23 g/mol
5. 35 g/mol

## Az alábbiak közül melyik módszer tekinthető aktív felületvédelemnek a vas esetén?

1. Festés.
2. Eloxálás.
3. Cink bevonat készítés.
4. Ón bevonat készítés.
5. Zománc bevonat készítés.

## Molekulája síkalkatú, vizes oldata semleges kémhatású:

1. glicin
2. formamid
3. metil-amin
4. fenol
5. piridin

## Melyik sor tartalmazza a vegyületeket növekvő forráspontjuk sorrendjében?

1. Bután, 2-metilpropán, etil-metil-amin, propán-1-ol
2. 2-metilpropán, bután, etil-metil-amin, propán-1-ol
3. Bután, 2-metilpropán, propán-1-ol, etil-metil-amin
4. 2-metilpropán, bután, propán-1-ol, etil-metil-amin
5. Etil-metil-amin, propán-1-ol, 2-metilpropán, bután

## Melyik nem polimerizációs műanyag?

1. Bakelit
2. Teflon
3. Polisztirol
4. Polietilén
5. PVC

9 pont

# Kísérletelemző feladat

## Szerves anyagok megkülönböztetése

A lent felsorolt szerves anyagok megkülönböztetéséhez kizárólag a következő oldatokat és melegítést használhat:

* + brómos víz,
	+ nátrium-hidroxid-oldat,
	+ ammóniaoldat,
	+ réz(II)-szulfát-oldat,
	+ ezüst-nitrát-oldat,
	+ szódabikarbóna-oldat

A felsoroltak mindegyikét használja fel a megkülönböztetések során, és mindig más módszert adjon meg! (A kísérletek végrehajtásának részletes leírását nem kell megadni.)

1. Az egyik kémcső etanolt, a másik ecetsavat tartalmaz.

## Mivel különböztetné meg a két anyagot?

* + **Írja fel a lejátszódó folyamat(ok) reakcióegyenletét!**
1. Az egyik kémcső hangyasavat, a másik ecetsavat tartalmaz.

## Mivel különböztetné meg a két anyagot?

* + **Írja fel a lejátszódó folyamat(ok) reakcióegyenletét!**
1. Az egyik kémcső akroleint (propénal), a másik acetont tartalmaz.

## Mivel különböztetné meg a két anyagot?

* + **Írja fel a lejátszódó folyamat(ok) reakcióegyenletét!**
1. Az egyik kémcső tojásfehérje, a másik pedig keményítő oldatát tartalmazza.

## Mivel különböztetné meg a két anyagot?

* + **Adja meg a kísérlet során tapasztaltakat, mindkét kémcső esetében!**
1. Az egyik kémcsőben szacharóz, a másikban karbamid van.

## Hogyan különböztetné meg a két anyagot?

* + **Mi tapasztalható a szacharózt tartalmazó kémcsőben?**

13 pont

Azonosító jel:

1711 írásbeli vizsga

11 / 16

2017. május 19.

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

# Táblázatos feladat

Kémia emelt szint

***A következő táblázatban kizárólag olyan részecskék (atom, molekula, ion) és a rájuk vonatkozó tulajdonságok szerepelnek, amelyek egyaránt 10 elektront tartalmaznak. Töltse ki a táblázatot!***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **A részecske jele** | **Jellemző tulajdonság(ok):** | **Tulajdonság, jelentőség:** |
| **1.** | A legkisebb méretű ion. | **Ércének neve:****2.** |
| **H3O+** | **Téralkata:****3.** | **Koncentrációja az 5,00 mmol CaO oldásával kapott 1,00 dm3 térfogatú oldatban:****4.** |
| **5.** | A legerősebb H-kötés kialakítására képes kétatomos molekula. | **Jellemző felhasználása: 6.** |
| **7.** | Szerves molekula, megfelelő körülmények között (magas hőmérsékleten) a vízzel nem sav-bázis folyamatban reagál. | **A vízzel való reakció egyenlete: 8.** |
| **9.** | Szerves anyagok bomlásterméke, komplexképző. | **Katalitikus oxidációjának egyenlete: 10.** |
| **11.** | Csak elemi formában fordul elő. | **Rácstípusa:****12.** |
| **13.** | Vegyületeire jellemző a lángfestés. | **A lángfestés atomszerkezeti oka: 14.** |
|  | 9 pont |  |

# Számítási feladat

A ciklohexán magas hőmérsékleten benzollá alakul át, a következő egyenlet szerint:

C6H12(g) C6H6(g) + 3 H2(g)

Szobahőmérsékleten egy 5,00 dm3-es tartályba öntöttünk valamennyi ciklohexánt, majd az edény lezárása után a hőmérsékletet jelentősen megnöveltük. Az egyensúly kialakulásakor a koncentrációkról a következőket tudjuk: [H2(g)] = 2,40 mol/dm3, [C6H12(g)] = [C6H6(g)].

## Határozza meg az egyensúlyi folyamat reakcióhőjét (szobahőmérsékletre vonatkoztatva) az alábbi adatok segítségével!

**Δ*kH*(**C6H12(f)) **= – 158 kJ/mol Δ*kH***(C6H6(f)) **= + 47,0 kJ/mol**

## A fenti kísérletben a ciklohexán hány %-a alakult át az egyensúlyi folyamatban?

1. **Határozza meg az egyensúlyi állandó értékét a kísérlet hőmérsékletén!**

## Mekkora tömegű ciklohexánt töltöttünk az edénybe?

1. **Ha még tovább növelnénk a hőmérsékletet, hogyan változna a ciklohexán disszociációfoka és miért?**

10 pont

# Elemző és számítási feladat

Két telített, egyértékű alkohol keverékét, melyek egymás konstitúciós izomerjei, tömény kénsavval elegyítve forró kvarchomokra csepegtettük. A keletkező gázelegyből kinyertük a legnagyobb mennyiségben képződő komponenst. Megmértük az 50,0 ◦C-os, 120 kPa nyomású gáz sűrűségét, amely 3,128 g/dm3-nek adódott. A gázt alkotó elágazásmentes molekulában fellép a geometriai izoméria.

## Számítással határozza meg a gáz moláris tömegét!

1. **Rajzolja fel a gázban lévő molekula konstitúciós képletét, majd adja meg a tudományos nevét is!**
2. **Adja meg annak a két lehetséges egyértékű alkoholnak a tudományos nevét, amelyekből a gázelegy fő terméke keletkezhetett! Írja fel a lejátszódó reakció(k) sztöchiometriai egyenletét is! Mi volt a folyamatban a kénsav szerepe?**

9 pont

# Számítási feladat

Egyes fém-sók többféle összetételű kristályvíztartalmú vegyületet képeznek. A telített oldatok ilyenkor a különböző hőmérsékleteken eltérő összetételű kristályvizes sóval lehetnek egyensúlyban. Ilyen só a kobalt(II)-nitrát is.

A kobalt(II)-nitrát oldhatósága 20 ◦C-on 100 gramm kobalt(II)-nitrát / 100 gramm víz

40 ◦C-on 127 gramm kobalt(II)-nitrát / 100 gramm víz 40 ◦C-on a telített oldat Co(NO3)2·6H2O összegképletű kristályvizes sóval van egyensúlyban.

##  20 ◦C-on 100 gramm telített kobalt(II)-nitrát-oldat 69,7 gramm kristályvizes só felhasználásával készíthető el. Számítással határozza meg a kristályvizes só képletét!

1. **40 ◦C-on összekevertünk 50,0 gramm kristályvízmentes kobalt(II)-nitrátot és**

## 33,0 gramm vizet. Határozza meg a szilárd fázis tömegét a telítési egyensúly beállta után!

1. **100 gramm 20 ◦C-on telített kobalt(II)-nitrát oldatot 2,00 A-es áramerősséggel addig elektrolizáltunk, míg az összes kobaltot le nem választottuk. Mennyi ideig tartott az elektrolízis?**

14 pont

# Számítási feladat

A gyomorsav csökkentő gyógyszerek egyik csoportját az antacidok képzik, amelyek a meglévő gyomorsavat képesek közömbösíteni, így tüneti kezelésre alkalmasak. A tisacid nevű antacid hatóanyagának képlete: AlMe(OH)(CO3)2, ahol az *Me* egy meghatározandó fémet jelent. A hatóanyagból 301,3 mg-ot 20,0 cm3 1,00 mol/dm3 koncentrációjú salétromsav-oldatban oldottunk. A reakció során a vegyület fémtartalma nitrátok formájában oldatba került. A reakcióban keletkező gáz eltávozása után a kapott oldatot 100 cm3-re egészítettük ki. A hígított oldat 20,0 cm3-es részleteiben lévő sav-felesleget titrálással határoztuk meg. A 0,192 mol/dm3 koncentrációjú NaOH-mérőoldat átlagfogyása 12,5 cm3 volt.

## Határozza meg a hatóanyagban az ismeretlen fém oxidációs számát!

1. **Írja fel a salétromsavas oldás során lejátszódó reakció rendezett egyenletét!**

## Számítással határozza meg a hatóanyag anyagmennyiségét!

1. **Számítással határozza meg, hogy (az alumíniumon kívül) mely fémet tartalmazta a hatóanyag!**

11 pont

|  |  |
| --- | --- |
|  | pontszám |
| maximális | elért |
| 1. Táblázatos feladat | 14 |  |
| 2. Esettanulmány | 9 |  |
| 3. Egyszerű választás | 9 |  |
| 4. Kísérletelemző feladat | 13 |  |
| 5. Táblázatos feladat | 9 |  |
| 6. Számítási feladat | 10 |  |
| 7. Elemző és számítási feladat | 9 |  |
| 8. Számítási feladat | 14 |  |
| 9. Számítási feladat | 11 |  |
| Jelölések, mértékegységek helyes használata | 1 |  |
| Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén | 1 |  |
| **Az írásbeli vizsgarész pontszáma** | **100** |  |

dátum javító tanár

|  |  |
| --- | --- |
|  | pontszáma **egész számra** kerekítve |
| elért | programbabeírt |
| Feladatsor |  |  |

dátum dátum

javító tanár jegyző