

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2017. május 19.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

2017. május 19. 8:00

Időtartam: 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. Táblázatos feladat

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

	H ₂ SO ₄	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

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

2. 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.

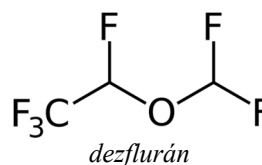
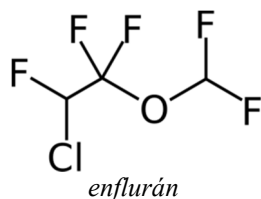
Ezt követően a kloroform használata gyorsan elterjedt Európában, a 20. század elejétől kezdte kiszorítani az étert az Egyesült Államokban is. Azonban hamarosan kiderült, hogy májkárosodást, szívritmuszavart és akár halált is okozhat alkalmazása, ezért vissza kellett térni az éterhez.

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 molekulájába 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:



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

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 megoszlási hányados
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)

- a) Milyen anyagokat használt Valerius Cordus a dietil-éter előállításához?
- b) Indokolja, miért előnyösebb a dezflurán érzéstelenítőként való használata a kloroformmal szemben!
- c) Válassza ki azt az anyagot a szövegben felsoroltak közül, amelyiknél a legkevésbé kell számítani toxikus bomlástermékek megjelenésére a szervezetben!
- d) A szövegben említett érzéstelenítő szerek között vannak gyúlékonyak. Írja fel az egyik égésének egyenletét!

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

- e) Meghatározták a xenon és a ciklopropán hexánban való oldhatóságát (azonos körülmények között). Vajon melyik anyag esetén kaptak nagyobb értéket? Mire alapozza véleményét?
- f) Régebben vizsgálták az 1,2-difluor-1,1,2,2-tetraklóretánt mint lehetséges érzéstelenítő szert. Mérlegelje és ismertesse esetleges felhasználhatóságát!
- g) 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	
--------	--

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

3. Egyszerű választás

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

1. Melyik sor tartalmazza a háromatomos molekulákat növekvő kötőszögek szerint?

- A) CO₂, H₂O, SO₂, H₂S
- B) H₂S, SO₂, CO₂, H₂O
- C) H₂S, H₂O, SO₂, CO₂
- D) SO₂, H₂O, H₂S, CO₂
- E) H₂O, H₂S, CO₂, SO₂

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

- A) Pirit, kén, fixírsó, nátrium-szulfid, keserűs
- B) Kén, nátrium-szulfid, pirit, fixírsó, keserűs
- C) Kén, pirit, nátrium-szulfid, keserűs, fixírsó
- D) Pirit, kén, nátrium-szulfid, fixírsó, keserűs
- E) Nátrium-szulfid, pirit, kén, fixírsó, keserűs

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

- A) Só + víz
- B) Homok + só
- C) Szappan + víz
- D) Etil-alkohol + benzin
- E) Szappan + benzin

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

- A) 10 cm³ pH = 11-es ammóniaoldat
- B) 10 cm³ pH = 11-es NaOH-oldat
- C) 10 cm³ pH = 10-es NaOH-oldat
- D) 10 cm³ c = 0,0010 mol/dm³ koncentrációjú KOH-oldat
- E) 10 cm³ c = 0,0010 mol/dm³ koncentrációjú ammóniaoldat

5. 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 lánggra lobban?

- A) 2,0 g/mol
- B) 8,5 g/mol
- C) 12 g/mol
- D) 23 g/mol
- E) 35 g/mol

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

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

- A) Festés.
- B) Eloxálás.
- C) Cink bevonat készítés.
- D) Ón bevonat készítés.
- E) Zománc bevonat készítés.

7. Molekulája síkalkatú, vizes oldata semleges kémhatású:

- A) glicin
- B) formamid
- C) metil-amin
- D) fenol
- E) piridin

8. Melyik sor tartalmazza a vegyületeket növekvő forráspontjuk sorrendjében?

- A) Bután, 2-metilpropán, etil-metil-amin, propán-1-ol
- B) 2-metilpropán, bután, etil-metil-amin, propán-1-ol
- C) Bután, 2-metilpropán, propán-1-ol, etil-metil-amin
- D) 2-metilpropán, bután, propán-1-ol, etil-metil-amin
- E) Etil-metil-amin, propán-1-ol, 2-metilpropán, bután

9. Melyik nem polimerizációs műanyag?

- A) Bakelit
- B) Teflon
- C) Polisztirol
- D) Polietilén
- E) PVC

9 pont

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

4. 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.)

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

- **Mivel különböztetné meg a két anyagot?**
- **Írja fel a lejátszódó folyamat(ok) reakcióegyenletét!**

b) Az egyik kémcső hangyasavat, a másik ecetsavat tartalmaz.

- **Mivel különböztetné meg a két anyagot?**
- **Írja fel a lejátszódó folyamat(ok) reakcióegyenletét!**

c) Az egyik kémcső akroleint (propénal), a másik acetont tartalmaz.

- **Mivel különböztetné meg a két anyagot?**
- **Írja fel a lejátszódó folyamat(ok) reakcióegyenletét!**

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

d) 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!**

e) Az egyik kémcsőben szacharóz, a másikban karbamid van.

- **Hogyan különböztetné meg a két anyagot?**
- **Mi tapasztalható a szacharózt tartalmazó kémcsőben?**

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

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

5. Táblázatos feladat

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

A részecske jele	Jellemző tulajdonság(ok):	Tulajdonság, jelentőség:
1.	A legkisebb méretű ion.	Ércének neve: 2.
H_3O^+	Téralkata: 3.	Koncentrációja az 5,00 mmol CaO oldásával kapott 1,00 dm ³ 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

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

6. Számítási feladat

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



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: $[\text{H}_2(\text{g})] = 2,40 \text{ mol/dm}^3$, $[\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{g})] = [\text{C}_6\text{H}_6(\text{g})]$.

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

$$\Delta_k H(\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{f})) = -158 \text{ kJ/mol} \quad \Delta_k H(\text{C}_6\text{H}_6(\text{f})) = +47,0 \text{ kJ/mol}$$

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

c) Határozza meg az egyensúlyi állandó értékét a kísérlet hőmérsékletén!

d) Mekkora tömegű ciklohexánt töltöttünk az edénybe?

e) Ha még tovább növelnénk a hőmérsékletet, hogyan változna a ciklohexán disszociációfoka és miért?

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

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

7. Elemző és számítási feladat

Két telített, egyértékű alkohol keverékét, melyek egymás konstitúciós izomerjei, tömény kénsavval elegyítve forró kvarchomokra csepegtették. 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.

- a) Számítással határozza meg a gáz moláris tömegét!
- b) Rajzolja fel a gázban lévő molekula konstitúciós képletét, majd adja meg a tudományos nevét is!
- c) 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	
--------	--

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

9. Számítási feladat

A gyomorsav csökkentő gyógyszerek egyik csoportját az antacidok képezik, amelyek a meglévő gyomorsavat képesek közömbösíteni, így tüneti kezelésre alkalmasak. A tiscid nevű antacid hatóanyagának képlete: $\text{AlMe}(\text{OH})(\text{CO}_3)_2$, ahol az *Me* egy meghatározandó fémet jelent. A hatóanyagból 301,3 mg-ot $20,0 \text{ cm}^3$ $1,00 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú salétromsav-oldatban oldottunk. A reakció során a vegyület fémtartalma nitrátok formájában oldatba került. A reakcióban keletkező gáz eltávoztása után a kapott oldatot 100 cm^3 -re egészítettük ki. A hígított oldat $20,0 \text{ cm}^3$ -es részleteiben lévő sav-felesleget titrálással határoztuk meg. A $0,192 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NaOH-mérőoldat átlagfogyása $12,5 \text{ cm}^3$ volt.

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

b) Írja fel a salétromsavas oldás során lejátszódó reakció rendezett egyenletét!

c) Számítással határozza meg a hatóanyag anyagmennyiségét!

d) 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

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

dátum

dátum

javító tanár

jegyző