

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2014. május 15.**

**KÉMIA**  
**KÖZÉPSZINTŰ**  
**ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2014. május 15. 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 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. Négyféle asszociáció**

*Az alábbiakban két reakciótípust kell összehasonlítani. Írja be a megfelelő betűjelet a táblázat üres celláiba!*

- A) Sav-bázis folyamat
- B) Redoxifolyamat
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1.	Az oxidációs szám megváltozásával jár	
2.	Protonátmenettel jár	
3.	Sósav elektrolízisekor történik	
4.	Az egyesülés lehet ilyen	
5.	A mészégetés folyamata	
6.	Ha sósav az egyik reakciópartner, változik az oldat pH-ja	
7.	A klórgáz reakciója vízzel	
8.	Az ammónia reakciója vízzel	
9.	Az etil-alkohol reakciója réz(II)-oxiddal	

9 pont

## 2. Esettanulmány

*Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon a kérdésekre!*

### Üvegházhatású gázok

A következő vegyületek, vegyületcsoportok a legfőbb okozói az üvegházhatásnak:

- **Vízgőz:** Ez felel a természetes üvegházhatás kétharmadáért. A légkörben a Föld által kisugárzó hőt a vízmolekulák befogadják, majd minden irányban visszasugározzák. Így felmelegítik a Föld felszínét, mielőtt végleg visszasugárzik az űrbe. A hidrológiai ciklusnak része a légkörben lévő vízgőz, ez a víz az óceánokból és a szárazföldről kerül a légkörbe, majd újra vissza a párolgás, a lecsapódás és a csapadék révén. Nem növeli a vízgőz légkörbe kerülésének mennyiségét az emberi tevékenység.
- **Szén-dioxid:** A megnövekedett üvegházhatás több mint 60%-áért felel, és ez a legfőbb üvegházhatást okozó gáz, amit az ember termel. Az emberi tevékenység révén a légkörbe kerülő mennyiségnek mintegy fele marad a légkörben, a többit a növények, a fák, a talaj és az óceánok szívják magukba.
- **Metán:** Ez a második legfontosabb üvegházhatásért felelős gáz. Az ipari forradalom óta megduplázódott a légkör metán-koncentrációja, ezáltal 20%-kal megnövelte az üvegházhatás szintjét. A légköri metán keletkezik természetes forrásokból (pl. mocsarakból), de mennyiségét növeli a szarvasmarha-tenyésztés, a feldolgozatlan szemét bomlása is.
- **Dinitrogén-oxid:** Ez az óceánokból és esőerdőkből szabadul fel természetes úton, a talajban lévő baktériumok hatására. Az ember által befolyásolt források közé tartozik a nitrogén alapú műtrágyák, a fosszilis tüzelőanyagok égetése és az ipari vegyi anyagok előállítására nitrogénnel.
- **Halogénezett szénhidrogének:** Ezek nem fordulnak elő a természetben, ezeket az ember fejlesztette ki. Használatuk következtében kiderült környezetkárosító hatásuk miatt a felhasználásukat visszafogták, légköri koncentrációjuk az elmúlt években csökkenő tendenciát mutat. Légköri jelenlétük ugyan a legkisebb a felsorolt üvegházhatású gázok között, viszont legnagyobb az úgynevezett globális melegítő potenciáljuk. (Pl. a CFC-12, vagyis a diklór-difluor-metán, 12 évig tartózkodik a légkörben (a CO<sub>2</sub> 50-200 évig), a globális melegítő potenciálja 9700-szerese a CO<sub>2</sub>-nak.)
- Az emberi eredetű üvegházhatású gáz kibocsátás legfőbb okozója a fosszilis energiahordozók égetése. 2015-ben következik be a globális éghajlati fordulópont, hogy ha nem történik radikális csökkentés a kibocsátást illetően. Ezért nagyon fontosak – és napjainkban előtérbe is kerültek – az alternatív és megújuló energiaforrások.

Forrás: *internet, origo.hu/tudomany, hvg.hu/vilag*

- a) **A természetes üvegházhatás szempontjából melyik a legfontosabb vegyület? Adja meg molekulájának alakját, polaritását, a halmazára jellemző másodrendű kölcsönhatás nevét!**

- b) Melyik vegyület a megnövekedett üvegházhatás legfőbb okozója? Adja meg molekulájának alakját, polaritását, a halmazára jellemző másodrendű kölcsönhatás nevét!
- c) Az üvegházhatás szempontjából miért jelent gondot az erdők kiirtása?
- d) Fokozza-e az üvegházhatást a melegebb levegő? Indokolja válaszát!
- e) Mely gázok mennyiségét csökkenti az alternatív energiaforrások használata?
- f) A nitrogén-oxidok az üvegházhatás mellett károsítják az ózonréteget is. A szövegben felsorolt gázok közül melyeknek (melyeknek) van még ilyen hatása?
- g) Írja a felsorolt állítások mellé a szövegben szereplő, leginkább megfelelő vegyület, vegyületcsoport nevét! (Minden állításhoz egyetlen választ adjon!)
- fosszilis tüzelőanyagok égetésével keletkezik:
  - kizárólag emberi tevékenységből származik:
  - az emberi tevékenység a légköri koncentrációját nem növeli:
  - a termőföld pétisózásával légköri mennyisége nőhet:

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

---

### 3. Egyszerű választás

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

1. 1,0 mol magnézium-kloridban lévő ionok száma:

- A)  $1,8 \cdot 10^{24}$
- B)  $1,2 \cdot 10^{24}$
- C)  $6,0 \cdot 10^{23}$
- D)  $3,0 \cdot 10^{23}$
- E)  $2,0 \cdot 10^{23}$

2. A felsoroltak közül melyik vegyület tartalmazza a legnagyobb oxidációs számú atomot?

- A) Konyhasó
- B) Lúgkő
- C) Trisó
- D) Kénsav
- E) Mészke

3. A zsírok a szerves vegyületek mely csoportjába tartoznak?

- A) Karbonsavak
- B) Észterek
- C) Éterek
- D) Alkoholok
- E) Aldehidek

4. Mi az, ami biztosan nem befolyásolja az egyensúlyi koncentrációkat?

- A) Az edény térfogatának csökkentése.
- B) A hőmérséklet növelése.
- C) Megfelelő katalizátor alkalmazása.
- D) A nyomás növelése.
- E) A kiindulási anyagok koncentrációjának növelése.

5. Kolloid oldat keletkezik, ha

- A) tojásfehérjét oldunk desztillált vízben.
- B) grafitot oldunk benzinben.
- C) jódot oldunk benzinben.
- D) rezet oldunk tömény salétromsavban.
- E) homokot oldunk vízben.

**6. Mi a vinil- és izopropil-csoport összekapcsolásával keletkező molekula szabályos neve?**

- A) 2-metilbut-3-én
- B) 3-metilbut-1-én
- C) pent-1-én
- D) pent-2-én
- E) 2-metilbután

**7. A felsoroltak közül melyik vegyület molekulája tartalmazza a legkevesebb nitrogénatomot?**

- A) Karbamid
- B) Imidazol
- C) Karbolsav
- D) Etil-amin
- E) Acetamid

**8. A felsoroltak közül melyik vegyület molekulája tartalmazza a legkevesebb  $\pi$ -elektront?**

- A) Benzol
- B) Piridin
- C) Butadién
- D) Acetilén
- E) Polietilén

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 történne meg, és a választás ténye a dolgozathól sem derül ki egyértelműen, akkor minden esetben az első választható feladat megoldása kerül értékelésre.*

A választott feladat betűjele:

##### A) Kísérletelemzés

Négy kémcső – ismeretlen sorrendben – a következő fehér, szilárd anyagokat tartalmazza:

*kősó, szóda, szőlőcukor, borkősav*

A kémcsövekben lévő kevés szilárd anyagot desztillált vízben oldva, majd a kapott oldatok kémhatását megmérve, a következőket tapasztaltuk:

	1. kémcső	2. kémcső	3. kémcső	4. kémcső
Vízben:	oldódik	oldódik	oldódik	oldódik
Vizes oldat kémhatása:	semleges	semleges	savas	lúgos

a) Mit tartalmaz a 4. kémcső? Adja meg a vegyület képletét és ionegyenlettel igazolja az oldat kémhatását!

b) Mit tartalmaz a 3. kémcső? Rajzolja fel a vegyület konstitúciós képletét!



**c) Ha a 3. és 4. kémcső tartalmát összeöntenénk, heves gázfejlődést tapasztalnánk. Mi a keletkező gáz, és hogyan mutatható ki? Írja fel a kimutatás egyenletét is!**

**d) Adja meg az 1. illetve a 2. kémcsőben lévő anyagok képletét!**

**e) Az 1. kémcsőben lévő szilárd anyagból egy újabb mintát egy másik kémcsőben hevítettünk. A kémcsőben lévő anyag egy idő után megbarnult, majd megfeketedett. A 2. kémcsőben lévő szilárd anyagot hevítve nem tapasztaltunk színváltozást. Mit tartalmazott az 1. kémcső? Mi történt a hevítéskor?**

**f) Vizsgáljuk meg a kémcsőekben lévő oldatok vezetőképességét! Melyik kémcsőben lévő oldat vezeti az elektromosságot?**

**B) Számítási feladat**

Két egyforma tömegű főzőpohárba egyaránt 100-100 gramm 15,0 tömegszázalékos sósavat töltünk. Az egyik főzőpohárba (A) 5,00 gramm mészkőport szórtunk, a másik főzőpohárba (B) pedig magnézium-karbonátot. A reakciókat követően (a gázok eltávozása után) a főzőpoharak (és a bennük lévő oldatok) tömege továbbra is egyforma maradt.

**a) Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét!**

**b) Számítsa ki, mekkora tömegű magnézium-karbonátot szórtunk a B főzőpohárba!**

**c) A reakciót követően hány tömegszázalékos lesz az A főzőpohárban lévő oldat a benne oldott anyagokra nézve?**

<i>13 pont</i>	
----------------	--

**5. Elemző feladat**

*Jellemezze a legismertebb alkohol tulajdonságait! Válaszoljon a feltett kérdésekre!*

***Etil-alkohol***

- a) **Adja meg az etil-alkohol másik tudományos, illetve köznapi nevét!**
- b) **Adja meg az etil-alkohol konstitúciós izomerjének nevét!**
- c) **Hasonlítsa össze a közel azonos moláris tömegű propán és etil-alkohol forráspontját! Melyik magasabb, és miért?**
- d) **Mi jellemzi az etil-alkohol vízdoldhatóságát és vizes oldatának kémhatását? Húzza alá a megfelelő választ!**
- *Vízdoldhatósága*: korlátlan, korlátozott, rossz
  - *Vizes oldatának kémhatása*: savas, semleges, lúgos
- e) **Tömény kénsav hatására (más-más hőmérsékleten) két különböző szerves termék állítható elő az etil-alkoholból. Adja meg a két szerves anyag nevét és képletét!**
- f) **Az etil-alkoholt réz(II)-oxiddal oxidálva, a kapott szerves termék adja az ezüsttükör-próbát. Adja meg mindkét reakció egyenletét!**
- g) **Mi jellemzi az etil-alkohol fémnátriummal való reakcióját?**  
(Az etil-alkohol sűrűsége  $0,789 \text{ g/cm}^3$ , a nátriumé  $0,968 \text{ g/cm}^3$ .)  
**Döntse el a következő állításokról, hogy igazak vagy hamisak! Húzza alá a megfelelő választ!**
- A nátrium az etil-alkohol felszínén futkos. igaz – hamis
  - A reakcióban színtelen, szagtalan gáz keletkezik. igaz – hamis
-

- A reakció redoxireakció. igaz – hamis
- A reakcióban kapott oldat bepárlásával szilárd nátrium-acetátot kapunk. igaz – hamis

**h) Az etil-alkoholt az ipar főleg etilénből vagy szőlőcukorból állítja elő. Adja meg mindkét reakció egyenletét és a reakciók típusát!**

15 pont

### 6. Táblázatos feladat

*Az alábbi táblázatban a vas és az alumínium tulajdonságait hasonlítjuk össze. Töltse ki a táblázat üresen hagyott celláit!*

	Vas	Alumínium
Alapállapotú atomjának vegyértékelektron-szerkezete:	1.	2.
Alapállapotú atomjában a párosítatlan e <sup>-</sup> -ok száma:	3.	4.
Sűrűség szerinti osztályozása:	5.	6.
Hidratált ionjainak töltése és színe:	7. 8.	9.
Nedves levegőn a felületén kialakuló vegyület képlete és neve:	10.	11.
Ionjait tartalmazó vizes oldatba cinklemeztt merítve tapasztalható-e fémkiválás?	12.	13.
Reakciója sósavval (ha van reakció, a rendezett egyenlet megadása):	14.	15.
Mi történik a fémmel a tömény salétromsav hatására?	16.	17.
Miből és milyen módszerrel állítja elő az ipar?	18.	19.

15 pont

---

### 7. Számítási feladat

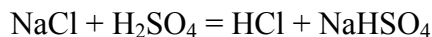
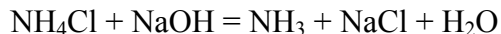
Az akroleint, a zsírok, olajok hőbontásakor keletkező szerves, mérgező folyadékot az ipar nagy mennyiségben használja a plexigyártás alapanyagaként. Használják még az öntöző csatornában gyomirtó szerként is, de ez az anyag szennyezheti a pálinkát is, ha azt földdel szennyezett cefréből főzik.

- a) **Számítással határozza meg az akrolein tapasztalati képletét, ha tömegszázalékos összetétele a következő:**
- C: 64,29 %**  
**H: 7,14 %**  
**O: 28,57 %**
- b) **Határozza meg az akrolein molekulaképletét, ha tudjuk, hogy molekulája egyetlen oxigénatomot tartalmaz! Rajzolja fel a lehetséges konstitúciós képletet is, ha tudjuk, hogy formilcsoportot tartalmaz!**
- c) **A megadott adatok segítségével számítsa ki, hogy 10,0 cm<sup>3</sup> akrolein tökéletes elégetésekor mennyi hő szabadul fel!**
- $\rho(\text{akrolein}) = 0,840 \text{ g/cm}^3$      $\Delta_k H(\text{akrolein}) = -74,0 \text{ kJ/mol}$   
 $\Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \text{ kJ/mol}$      $\Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(\text{l})) = -286 \text{ kJ/mol}$

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

### 8. Elemző és számítási feladat

Ammónia- és hidrogén-klorid gázzal kísérletezünk. A gázokat laboratóriumban a következő reakciók alapján állítjuk elő:



Számításainál vegye figyelembe, hogy laboratóriumi körülmények között 1 mol gáz térfogata 25,0 dm<sup>3</sup>.

a) **Hogyan tartjuk az előállításakor a gázfelfogó lombikokat?**

- **Az ammónia esetén:**
  
- **A hidrogén-klorid esetén:**

**A gázok mely tulajdonsága alapján válaszolt a kérdésre?**

b) **Számítsa ki, mekkora tömegű szilárd anyagra van szükségünk, ha 1,00 dm<sup>3</sup> gázt akarunk fejleszteni!**

- **A szükséges NH<sub>4</sub>Cl tömege:**
  
  
- **A szükséges NaCl tömege:**

c) **A gázokkal teli lombikokból kiáramló színtelen gázokat egymás felé „terelve” fehér füst keletkezik. Mi a fehér füst?**

**d) Az ammóniával elvégeztük a szökőkútkísérletet, úgy, hogy a vízhez fenolftalein indikátort is adtunk.**

- **Milyen színű oldat „szökik be” a lombikba és miért?**
  
- **Elvégezhető-e a hidrogén-klorid gázzal a szökőkútkísérlet? Válaszát indokolja, és adja meg az előző kísérletről eltérő tapasztalatot!**

**e) Mekkora térfogatú hidrogén-klorid-gázt vezettünk 1,00 dm<sup>3</sup> térfogatú, pH = 12,0-es NaOH-oldatba, ha a keletkező, gyakorlatilag változatlan térfogatú oldatban a pH 4,00 lett?**

**f) Ha ugyanabba a vízzel félig teli lombikba azonos térfogatú és állapotú ammónia- és hidrogén-klorid-gázt vezetnénk, milyen kémhatású oldat keletkezne? Válaszát ioneqyenlet felírásával is indokolja!**

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

	maximális pontszám	elért pontszám
<b>1. Négyféle asszociáció</b>	<b>9</b>	
<b>2. Esettanulmány</b>	<b>13</b>	
<b>3. Egyszerű választás</b>	<b>8</b>	
<b>4. Alternatív feladat</b>	<b>13</b>	
<b>5. Elemző feladat</b>	<b>15</b>	
<b>6. Táblázatos feladat</b>	<b>15</b>	
<b>7. Számítási feladat</b>	<b>12</b>	
<b>8. Elemző és számítási feladat</b>	<b>15</b>	
<b>Az írásbeli vizsgarész pontszáma</b>	<b>100</b>	

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

javító tanár

	elért pontszám <b>egész számra</b> kerekítve	programba beírt <b>egész</b> pontszám
Feladatsor		

\_\_\_\_\_

javító tanár

\_\_\_\_\_

jegyző

\_\_\_\_\_

dátum

\_\_\_\_\_

dátum