

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 CO₂ 50-200 évig), a globális melegítő potenciálja 9700-szerese a CO₂-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) Aldehydekek

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 π -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 dolgozathoz 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 összeöntենék, 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 eltávoztása 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

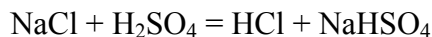
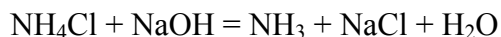
Az alábbi táblázatban a vas és az alumínium tulajdonságait hasonlítjuk össze. Töltse ki a táblázat üresen hagyott celláit!

	Vas	Alumínium
Alapállapotú atomjának vegyértékelektron-szerkezete:	1.	2.
Alapállapotú atomjában a párosítatlan e ⁻ -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

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 $25,0 \text{ dm}^3$.

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 $1,00 \text{ dm}^3$ gázt akarunk fejleszteni!**

- **A szükséges NH_4Cl 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 kísérlettel eltérő tapasztalatot!**

e) Mekkora térfogatú hidrogén-klorid-gázt vezettünk 1,00 dm³ 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
1. Négyféle asszociáció	9	
2. Esettanulmány	13	
3. Egyszerű választás	8	
4. Alternatív feladat	13	
5. Elemző feladat	15	
6. Táblázatos feladat	15	
7. Számítási feladat	12	
8. Elemző és számítási feladat	15	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

dátum

javító tanár

	elért pontszám egész számra kerekítve	programba beírt egész pontszám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző

dátum

dátum