

Azonosító jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2005. október 26.

KÉMIA
EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2005. október 26., 14:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

OKTATÁSI MINISZTERIUM

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

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 megoldás részletet áthúz, akkor az nem értékelhető!
- A számítási feladatokra csak akkor kaphat maximális pontszámot, ha a megoldásában feltünteti a számítás főbb lépéseit is!
- Kérjük, hogy a szürkített téglalapokba semmit ne írjon!

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

1. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

A freonok és az ózonlyuk

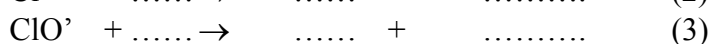
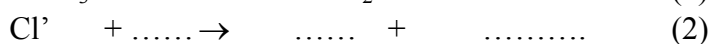
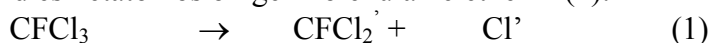
2005. június végén a meteorológusok ózonlyukat fedeztek fel Közép-Európa felett. Cseh szakemberek rekordértékű ultraibolya sugárzást mértek az ország területén. Szerintük az ok egyértelműen az ózonréteg elvékonyodása, ami Németország, Ausztria és Szlovákia egyes részei felett is tapasztalható volt. Az Európai Űrhivatal atmoszférát figyelő szervezete a hónap végére magas UV-indexet jósolt Berlin, Frankfurt és Bécs környékére. *(forrás: <http://index.hu>)*

A sztratoszférikus ózonréteget leggyakrabban ózonpajzsnek nevezik, ami azonban nem teljesen pontos elnevezés, mert az UV-sugárzás egy része átjut rajta, s eléri a földfelszínt. Az ózon koncentrációja természetes körülmények között is nagymértékben ingadozik, ezért nem könnyű eldönteni mi tekinthető természetes ingadozásnak, s mi antropogén eredetűnek.

Az 1970-es évektől az Antarktisz felett rendszeresen tapasztalják, hogy a tavasz kezdetén készített térképeken megjelenik, és tendenciájában egyre nagyobb kiterjedésű a 150 dobsonnál kevesebb ózont tartalmazó terület. (Egy dobson azt a légköri ózommennyiséget fejezi ki, amely a földfelszíni körülmények között 0,01 mm vastag réteget alkotna.) Ezt a jelentős ózonritkulást „ózonlyuknak” szokták nevezni, bár a kifejezés még kevésbé találó, mint az ózonpajzs. Az „ózonlyuk” ugyanis képes csökkenteni az UV-sugárzás mértékét, vagyis az nem hatolhat át rajta akadálytalanul. Időszakossága miatt sem szerencsés a kifejezés.

Sokáig klimatikus okokkal magyarázták a jelenséget. Majd azt feltételezték, hogy a szuperszonikus repülőek által kibocsátott nitrogén-oxidok és a vízgőz vezettek az ózon bomlásához. 1974-ben álltak elő azzal az elmélettel, ami a halogénezett szénhidrogéneket teszi felelőssé a káros folyamatokért. Közismert rövidítésük a CFC (chlorofluorocarbon), a mindennapi szóhasználatban pedig a freon gyűjtőfogalom a leggyakoribb. Azt, hogy mely vegyületről van szó, a név után írt 2-4 számjegy jelzi. A jobb oldali számjegy a fluoratomok számát adja meg, az attól balra álló számjegy mindig eggyel nagyobb, mint a hidrogénatomok száma. Jobbról a harmadik számjegyet – ha van – megkapjuk, ha a szénatomok számából egyet kivonunk (a nullát nem írják ki). A klóratomok számát nem tüntetik fel, mert az a szén-, hidrogén- és fluoratomok számából adódik. Ha a vegyület telítetlen, a három számjegy elé negyedik számjegyként 1 kerül. A leggyakoribb a freon-12, azaz a CF_2Cl_2 .

A freonok nagyon stabil vegyületek, kémiailag változatlan formában jutnak fel a sztratoszférába. Kb. 30 km magasságban az ózon védőhatásának hiányában igen erős az ibolyántúli sugárzás. Ez képes lehasítani egy klóratomot a molekuláról, pl. az (1) egyenlet a freon-11 molekula átalakulását írja le. A szabad klóratom reagál az ózonnal, ily módon klór-monoxid és kétatomos oxigénmolekula keletkezik (2):



A (3) lépésben a klór-monoxiddal reagálva újabb ózonmolekula bomlik oxigénre, s a keletkezett klóratom ismét beléphet a (2) reakcióba.

Az „ózonpajzs” lassú pusztulásához vezető folyamatok még korántsem tisztázottak minden részletükben. Az azonban biztosnak látszik, hogy a CFC-k meghatározó szerepet töltenek be a reakciókban.

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

Az ózonréteg megmentése csak nemzetközi összefogással érhető el. Az első lépést 1987-ben tették a legfejlettebb ipari országok azzal, hogy aláírták az „Ózonréteg Károsító Anyagok Montreáli Jegyzőkönyvét”. Ebben megállapodtak, hogy a halogénezett szénhidrogének termelését az 1986-os szinten befagyasztják, 1999-re pedig felére csökkentik. Ezekre az intézkedésekre azért volt szükség, mert a CFC-k rendkívül hosszú élettartamúak a légkörben.

(forrás: Kerényi Attila: Általános környezetvédelem, Furka Árpád: Szerves kémia)

- a) Írja fel az (1) és a (2) reakció rendezett egyenletét!
- b) Milyen szerepe van az ózonpajzsnek a földi élet szempontjából?
- c) Mit fejez ki egy dobson?
- d) Helyes-e az ózonlyuk kifejezés? Miért?
- e) Mi a szerepe a szabad klóratomnak (klórgyöknek) a fenti folyamatokban? A választ indokolja!
- f) Mi a neve ennek a freonnak: $\text{CF}_3\text{-CClF}_2$?
- g) Soroljon fel három olyan területet, ahol a halogéntartalmú szénhidrogéneket még ma is használják!
- h) Miért volt szükség a legfejlettebb ipari országok megállapodására a halogénezett szénhidrogének csökkentéséről?

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

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

2. Elemző feladat

Három kémcsőben *A*, *B*, és *C* színtelen folyadékokat találunk. Mindhárom szerves anyag, egymás konstitúciós izomerjei. Molekulaképletük: C_3H_8O .

- Az *A* és *C* anyag korlátlanul elegyedik vízzel.
- *B* vízdékonysága nagyon kicsi, valamint erősen illékony.
- Forró réz(II)-oxiddal *A* és *C* reagál: a fekete színű anyag megvörösödik.
- A réz(II)-oxidos kezelés utáni reakcióelegyekkel elvégezve a Fehling reakciót, az *A* vegyület esetén kapunk vörös színű csapadékot.

a) Az összegképlet alapján milyen funkciós csoportok lehetnek a molekulákban? Nevezze meg ezeket!

b) Melyik funkciós csoport kimutatására szolgál a Fehling- próba?

c) A kísérleti eredmények alapján azonosítsa a vegyületeket! Írja fel *A*, *B*, *C* vegyületek konstitúcióját, és nevezze el azokat!

d) A három vegyület moláris tömege megegyezik. *B* vegyület forráspontjához képest mekkora lehet az *A* és a *C* forráspontja? Mi ennek az oka?

e) Írja fel a végbemenő reakciók egyenleteit!

- *A* reakciója réz(II)-oxiddal:

A reakciótermék reakciója a Fehling reagenssel:

- *C* reakciója réz(II)-oxiddal:

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

f) A három folyadék közül melyik reagál (melyek reagálnak) nátriummal? Írjon föl egy példaegyenletet!

17 pont

3. Táblázatos feladat

Az alábbi táblázatban 6 elemet talál. Amelyik elemre igaz lehet az állítás (akár mind a hatra is), annak mezőjébe tegyen \times -et! Válaszoljon az adott állítással kapcsolatos kérdésre is!

	Cl	Ca	P	O	C	Na
1. A hypo hatóanyagát alkotja						
2. Milyen gáz fejlődik a hypo és a sósav reakciójakor?						
3. Laboratóriumban folyadék alatt tárolják						
4. Melyiket milyen folyadék alatt?						
5. A vízzel közönséges körülmények között reakcióba lép						
6. A reakciók közül egy elemi gáz fejlődésével járó kémiai átalakulás egyenlete:						
7. Egyszerű ionjának elektronszerkezete: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$						
8. Melyik ion a legnagyobb méretű ezek közül?						
9. Jellemző rá az allotrópia						
10. Mely módosulatoknak van mérgező vagy környezetkárosító hatásuk?						

12pont

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

4. Egyszerű választás

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

1. Mi keletkezik, ha a pent-1-én HCl-ot addicionál?

- A) 1-klórpentán.
- B) 2-klórpentán.
- C) 3-klórpentán.
- D) 1-klór-2-metilbután.
- E) 1-klór-4-metilbután.

2. Melyik vegyületnek létezik geometriai (cisz-transz) izomerje?

- A) 2,3-dimetilbut-2-én.
- B) Buta-1,3-dién.
- C) But-1-én.
- D) 2,3-diklórbut-2-én.
- E) 2-metilbut-2-én.

3. Melyik vegyület tartalmaz pontosan egy nitrogénatomot?

- A) Pirimidin.
- B) Imidazol.
- C) Glicin.
- D) Szalicilsav.
- E) Karbamid.

4. Hány db ion van 24 g $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ -ban?

- A) 3
- B) 72
- C) $1,8 \cdot 10^{24}$
- D) $7,5 \cdot 10^{22}$
- E) $4,5 \cdot 10^{23}$

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

5. Melyik reakció egyensúlyi állapota nem változik, ha az egyensúlyi gázelegy térfogatát a felére csökkentjük?

- A) $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$
B) $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$
C) $2 \text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$
D) $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$
E) $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$

6. Melyik esetben fejlődik hidrogén?

- A) Kalcium-oxid + víz.
B) Magnézium-oxid + sósav.
C) Alumínium + nátrium-hidroxid-oldat.
D) Kálium-permanganát + sósav.
E) Kalcium-karbid + víz.

7. Nátrium-klorid vizes oldatát elektrolizálva:

- A) grafitelektródokat használva az anódon klórgáz, a katódon nátrium válik le.
B) grafitanódon klórgáz, higanykatódon nátrium válik le.
C) grafitanódot és higanykatódot használva az oldat pH-ja nő.
D) grafitelektródokat használva az oldat pH-ja csökken.
E) grafitelektródokat használva vízbontás történik.

8. Válassza ki a *hibás* állítást! A szén-dioxid

- A) gáz-halmazállapotú anyag, melyben az égő gyertya elalszik.
B) molekulájában 120° -os a kötésszög.
C) sűrűsége nagyobb a levegőénél.
D) a vízkő ecetsavas oldásakor is keletkezik.
E) szárazjéggé kondenzálható.

9. Melyik tevékenység tekinthető egy vastárgy korrózió elleni aktív védelmének?

- A) Rézlemezt kapcsolnak hozzá.
B) Cinklemezzel kötik össze.
C) Festékréteggel vonják be.
D) Műanyag borítóréteget tesznek rá.
E) Ónréteggel vonják be.

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

10. Milyen anyagok okozzák a víz változó keménységét?

- A) Az összes oldott Ca- és Mg-só.
 B) Csak az oldott Ca-sók.
 C) Az oldott $MgCl_2$, $CaCl_2$, és $NaCl$.
 D) A $MgCO_3$ és a $CaCO_3$.
 E) Az oldott $Mg(HCO_3)_2$ és $Ca(HCO_3)_2$.

11. Az alább felírt egyenletek mind helyesek. Válassza ki, hogy melyik redoxireakció közülük!

- A) $CuCl_2 + Cu = 2 CuCl$
 B) $[Cu(H_2O)_6]^{2+} + H_2O = Cu[(H_2O)_5OH]^+ + H_3O^+$
 C) $CuSO_4 + 2 NaOH = Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$
 D) $Cu^{2+} + 4 NH_3 = [Cu(NH_3)_4]^{2+}$
 E) $Cu(OH)_2 = CuO + H_2O$

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

5. Négyféle asszociáció

Írja a megfelelő betűjelet a feladat végén található táblázat megfelelő ablakába!

- A) Oxidáció
 B) Redukció
 C) Mindkettő
 D) Egyik sem

- Az oxidion képződése atomjából.
- Elektrolízis során a katódon zajlik.
- Vízbontás során a negatív póluson zajlik.
- A hidrogén-peroxid bomlásakor az oxigénnel történik.
- A Daniell-elem katódján zajlik.
- A Daniell-elem negatív pólusán megy végbe.
- A mézététeskor a kalciummal történik.
- A standard hidrogénelektrodon lejátszódhat.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.

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

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

6. Számítási feladat

A répacukor egy viszonylag összetett vegyület, elemeiből közvetlenül nem lehet előállítani. Képződéshője mégis meghatározható!

Ha 5,000 g répacukrot tökéletesen elégetünk, 82,69 kJ hő szabadul fel, miközben folyékony víz keletkezik.

Ismerjük még az alábbi reakcióhőket:



Írja fel a tökéletes égés reakcióegyenletét, határozza meg a reakcióhőt, majd számítsa ki a répacukor képződéshőjét!

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

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

7. Számítási feladat

A savak és bázisok erősségének mértékét számszerűen a sav-, illetve bázisállandókkal fejezik ki, ezeket kémiai táblázatokban megtalálhatjuk. A sav-, illetve bázisállandó értéke az anyagra jellemző, adott hőmérsékleten független a hígítástól.

Egy gyenge sav $0,0566 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú oldatának pH-ja 3,00.

Az adatok ismeretében számítsa ki a sav savállandóját, majd az alábbi táblázat segítségével azonosítsa a savat!

Vegyület	Képlet	Moláris tömeg (g/mol)	K_s
Hangyasav	HCOOH	46	$2,1 \cdot 10^{-4}$
Ecetsav	CH ₃ -COOH	60	$1,8 \cdot 10^{-5}$
Propánsav	CH ₃ -CH ₂ -COOH	74	$1,3 \cdot 10^{-5}$
Tejsav	CH ₃ -CH(OH)-COOH	90	$1,4 \cdot 10^{-4}$
Benzoésav	C ₆ H ₅ -COOH	122	$6,6 \cdot 10^{-5}$

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

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

8. Számítási feladat

Két vegyértékű, ismeretlen fém kristályvíztartalmú szulfátja hevítés hatására elveszti teljes kristályvíztartalmát. A hevítés során bekövetkező tömegesökkenés 43,9%-os. A maradék, kristályvízmentes vegyület 40,5 tömegszázalék fémet tartalmaz!

$$A_r(\text{S}) = 32,0; \quad A_r(\text{O}) = 16,0; \quad A_r(\text{H}) = 1,01$$

Határozza meg az ismeretlen fémet!

Számítsa ki, hány mól kristályvizet tartalmaz a kiindulási vegyület egy mólja, és írja fel a vegyület képletét!

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

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

9. Számítási feladat

Egy etanol–aceton folyadékelegyet tökéletesen elégetünk sztöchiometrikus mennyiségű oxigénben. A kapott, forró gázelegy össztömege 31,22 g, benne a szén-dioxid–víz anyagmennyiség-arány 3,00 : 4,00.

a) Írja fel az égés egyenleteit!

b) Számítsa ki a folyadékelegy tömegszázalékos összetételét!

c) Határozza meg az elégetett folyadékminta tömegét!

14 pont		
---------	--	--

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

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