

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2013. május 15.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ
ÍRÁSBELI VIZSGA

2013. május 15. 8:00

Az írásbeli vizsga időtartama: 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. Négyféle asszociáció

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

- A) Poláris molekulákból felépülő vegyületek
- B) Apoláris molekulákból felépülő vegyületek
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Olvadáspontjuk általában alacsonyabb, mint az ionrácsos kristályoké.
2. Többségük jól oldódik benziben.
3. Molekuláit mindig különböző atomok építik fel.
4. Ilyen halmaz a naftalin.
5. Egyes képviselőik hidrogénkötések létrehozására is képesek.
6. Jól vezetik az elektromos áramot.
7. Halmazaikban σ -kötéseket is találunk.
8. Halmazukban legerősebb másodrendű kötőerő a diszperziós kölcsönhatás

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

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

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

2. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

A fémek előállítása

A fémeket általában ércekből nyerik ki, a különféle érceket pedig bányászattal hozzák a felszínre. A bányáknak a környezetre gyakorolt hatásai közt sok nemkívánatos mellékhatás is szerepel. A külszíni fejtés során legyalulják a növénytakarót és a talaj felső rétegeit, tönkretéve az adott élőhely ökológiai rendszerét. A mélyművelésű bányákból – többnyire – először kiszivattyúzzák a vizet, amellyel – a közlekedőedények elve alapján – az adott ércelelőhelytől távolabbra eső élőhelyek vízháztartása is megváltozik, a talajvízszint csökken, így források, mocsarak teljes élővilága szűnhet meg. A kibányászott kőzetnek csak egy része tartalmazza az alumíniumgyártáshoz szükséges bauxitot, a maradékot meddőhányókban halmozzák fel a bányák közelében, élettelen tájat teremtve így a felszínre hozott kőzettel. A nemesfémbányászásban még ma is több helyen ciánt használnak, azzal mossák ki a kibányászott nyersanyagból az aranyat. Ilyen technológiát alkalmazna az az aranybánya is a romániai Verespatakon, amely a terv megszületésétől kezdve a helyiek és több nemzetközi környezetvédő szervezet tiltakozását váltotta ki.

Lássuk, mire is használjuk háztartásainkban a fémeket! A leggyakrabban előforduló fém az alumínium, nyersanyaga a bauxit, amelyet hazánkban mélyműveléssel bányásznak. Egyetlen kilogramm alumínium előállításához 4-5 kg bauxitra, 15 kWh villamos energiára (amelyet 1,3 kg barnaszén, vagy 6 kg kőolaj elégetésével nyernek) van szükség és a gyártás során 2-3 kg veszélyes hulladék: vörösiszap keletkezik. (A Magyarországon évente keletkező veszélyes hulladék egyharmadát teszi ki ez az erősen lúgos kémhatású, nehézfémekkel szennyezett anyag, amelynek biztonságos tárolásához külön rendszereket kell kiépíteni.) Alumíniumból készülnek a különféle (sörös, üdítő) italosdobozok, sprayk, tubusos élelmiszerek és fogkrémek. Ezekon kívül lábasokat, tálcákat gyártanak még ebből a különösen drága színesfémből, azonban mivel ez utóbbi edényeket többnyire hosszú időn keresztül használjuk, az ilyen jellegű fogyasztásunk eltörpül az alumínium csomagolóanyagként való felhasználása mellett. Arányok: egyetlen alumínium sörösdoboz gyártásához annyi energia szükséges, mint amennyit egy férfi egy év alatt használ el villanyborotvája rendszeres működtetéséhez!

Tudta-e, hogy az aludobozos üdítők árának felét-kétharmadát (víz esetében a 80%-át) a csomagolóanyagért kérik el? Ráadásul a vásárló kétszer fizet, hiszen ha nem szelektíven gyűjti hulladékát, a szemétdíjba is beépül a csomagolóanyag végleges elhelyezésének ára. A különféle sprays dobozok (dezodor, illatosító, bútorápolószerek stb.) használata a csomagolóanyagtól eltekintve is meglehetősen környezetszennyező, a hajtógáz tartalmazhat FCKW-eket, amelyek az üvegházhatást erősítik és a globális felmelegedéshez járulnak hozzá; az előre gyártott habtejszínű dobozok pedig 4-5 élelmiszer-adalékanyagot tartalmaznak, amelyek együttes hatásának veszélytelenségét az emberi szervezetre még nem támasztották alá alapos vizsgálatokkal.

Az alumínium minden egyes tonnájának kiolvasztásával 2 tonna szén-dioxid és 3 tonna perfluor-karbon (PFC) jut a levegőbe. A PFC-k nagyon ritka gázok, amelyeket más iparágak nem bocsátanak ki a levegőbe. Nagyon aktív üvegházgázok: 1 tonnájuk annyit tesz hozzá az üvegházhatáshoz, mint a szén-dioxidból 6500-9200 tonna. 1997-ben az Ausztrália, Kanada, Franciaország, Németország, az Egyesült Királyság, Egyesült Államok alumíniumkohóiból származó PFC-szennyezés mintegy 19 millió tonna szén-dioxid kibocsátásával volt egyenértékű.

(Ferjentsik Viola: A fémek előállítása és újrahasznosítása c. írása nyomán)

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

a) Milyen környezetre gyakorolt káros hatásai vannak az ércbányáknak? (Három tényező felsorolása!)

b) Kémiai ismeretei alapján indokolja meg, miért rendkívül költséges eljárás az alumínium timföldből való előállítása?

c) Mi a szövegben szereplő veszélyes hulladék, a vörösiszap? Az alumíniumgyártás mely szakaszában keletkezik?

d) A PFC-gázok két leggyakoribb képviselője a tetrafluormetán és a hexafluoretán. Írja fel e vegyületek szerkezeti képletét (a kötő- és nemkötő elektronpárok feltüntetésével)!

e) Kémiai ismeretei alapján indokolja meg, hogy a timföld elektrolízise során mely anyagok kölcsönhatásában keletkezhet perfluor-karbon (PFC).

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

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

3. Egyszerű választás

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

1. Nincs azonos homológ sorba tartozó, elágazást tartalmazó konstitúciós izomere:

- A) But-2-én.
- B) Butanal.
- C) Bután-1-ol.
- D) But-1-in.
- E) Bután.

2. Melyik keverékre igaz, hogy valamelyik komponense nem választható el a másiktól sósavban való oldással?

- A) Kvarc és mészkő keveréke.
- B) Cink és kalcium-oxid keveréke.
- C) Grafitpor és lúgkő keveréke.
- D) Alumínium és ezüst keveréke.
- E) Imidazol és oktadekán keveréke.

3. Melyik sorban található olyan részecskék, melyek mindegyike nagyobb méretű az argonatomnál?

- A) Cl^- , S^{2-} , Ca^{2+} , K
- B) K, Sc^{3+} , Al, Cl
- C) S, P, K^+ , Ca
- D) Si, S^{2-} , Ca, Sc
- E) Egyikben sem.

4. Molekulája több π -kötést tartalmaz, mint nemkötő elektronpárt:

- A) Nitrogén.
- B) Szén-dioxid.
- C) Vinil-klorid.
- D) Izoprén.
- E) Oxálsav.

5. Melyik sorban tüntettük fel a vizsgált vegyületek $0,1 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú oldatát a pH csökkenő sorrendjében?

- A) NaOH, CuSO_4 , K_2CO_3 , HCl
- B) HCl, CuSO_4 , K_2CO_3 , NaOH
- C) HCl, K_2CO_3 , CuSO_4 , NaOH
- D) CuSO_4 , HCl, K_2CO_3 , NaOH
- E) NaOH, K_2CO_3 , CuSO_4 , HCl

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

6. Mi a képlete a DNS hidrolízise során képződő szénhidrátnek?

- A) $C_5H_{10}O_5$.
- B) $C_5H_{10}O_4$.
- C) $C_6H_{12}O_6$.
- D) $C_{12}H_{22}O_{11}$.
- E) $C_{12}H_{24}O_{12}$.

7. Szerves vegyületek előállításával kapcsolatban melyik állítás hibás?

- A) Etén előállítható etil-alkoholból vízeliminációval.
- B) Etin kalcium-karbid és víz reakciójával állítható elő.
- C) Etil-alkohol enyhe oxidációjával formaldehid képződik.
- D) Az izopropil-alkohol enyhe oxidációjakor aceton képződik.
- E) Etil-alkoholból, tömény kénsav segítségével, dietil-éter is előállítható.

8. Az amidkötésre vonatkozó állítások közül melyik helyes?

- A) Az amidkötés erős másodrendű kötés.
- B) Az amidkötést alkotó atomok egy síkban helyezkednek el.
- C) Az amidkötésben lévő oxigénhez nem tartozik nemkötő elektronpár.
- D) Az amidkötést tartalmazó vegyületek ionkötéssel kapcsolódnak egymáshoz.
- E) Az amidkötések a fehérjék harmadlagos szerkezetének fenntartói.

9. Hess-tételéből következik, hogy...

- A) az exoterm reakciók a hőmérséklet emelésével lassulnak.
- B) a reakcióhőt nem befolyásolja az adott kémiai átalakulás aktiválási energiája.
- C) a reakcióhő mindig egy mol termékre vonatkozik.
- D) a katalizátor nem befolyásolja az egyensúlyban kialakuló koncentráció-viszonyokat.
- E) a katalizátor csökkenti az aktiválási energiát.

9 pont

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

4. Táblázatos feladat

	Fenol	Sztirol	Pirrol
Szerkezeti képlete (a kötő- és nemkötő elektronpárok feltüntetésével)	1.	2.	3.
Halmazállapot (25°C, 101,3 kPa)	4.	5.	6.
A fenti vegyületek közül melyik mutat vízben határozottan savas kémhatást? Reakcióegyenlet felírásával válaszoljon!	7.		
Milyen műanyagot gyártanak belőle? Az előállítás reakciótípusa	8.	9.	

9 pont	
--------	--

5. Elemző feladat

Elemi jódot, ként és foszfort vizsgálunk. Az „A” anyagot egy vízzel telt üvegedényben tároltuk. „B” anyag sötétszürke kristályokból áll, enyhén szúrós szagú. „C” anyag sárga színű por.

a) Azonosítsa a három elemet!

„A”:

„B”:

„C”:

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

b) Melyik anyagot lehet levegőn, kémcsőben úgy melegíteni, hogy az megolvadjon? Mi az akadálya ennek a másik két anyag esetében?

c) Melyik anyag égésekor keletkezik színtelen, szúrós szagú gáz? Reakcióegyenlet felírásával válaszoljon! Hogyan tudná ezt a gázt laboratóriumban egy szilárd anyag és egy folyadék reakciójával előállítani? (Nevezze meg az anyagokat és írja fel a reakcióegyenletet!)

d) Mely anyag égése során keletkezik szobahőmérsékleten fehér, szilárd anyag? Reakcióegyenlet felírásával válaszoljon! Mi történik, ha az égés során keletkezett anyagot nedves levegőn állni hagyjuk? Írjon reakcióegyenletet is!

e) A három anyagból kis tömegű mintákat vizet tartalmazó kémcsövekbe dobunk, s a kémcsöveket rázogatójuk. Változást rövid idő alatt gyakorlatilag nem tapasztalunk. Ezután az egyik kémcső tartalmához fehér színű port adunk, melynek hatására a kémcsőben gyors oldódást és barna elszíneződést tapasztalunk. Mi volt a fehér színű anyag?

f) A három anyag közül melyikre (melyekre) jellemző az allotrópia? Nevezze meg az egyes módosulatokat és jellemezze anyagszerkezeti eltéréseiket!

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

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

6. Számítási feladat

200 cm³ térfogatú, 1,07 g/cm³ sűrűségű, 14,5 tömegszázalékos sósavat desztillált vízzel hígítottunk. Az oldat anyagmennyiség-koncentrációja ennek hatására 1,70 mol/dm³-re csökkent.

a) Hányszorosára nőtt az oldat térfogata a hígítás következtében?

b) Hány cm³ 0,125 mol/dm³ koncentrációjú kálium-hidroxid-oldat szükséges a kiindulási oldatból kivett 5,00 cm³ oldat közömbösítéséhez?

c) Mekkora tömegű alumíniumport kellett volna szórni a kiindulási oldatba (gyakorlatilag változatlan oldattérfogat mellett), ha a hígítással kapott értékre kívántuk volna az oldat hidrogén-klorid-koncentrációját csökkenteni? Írja fel a szükséges kémiai folyamat reakcióegyenletét is!

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

d) Mennyi ideig kellene a kiindulási sósvat 2,00 A áramerősséggel elektrolizálni, hogy 980 cm³, 25,0 °C-os, standard nyomású hidrogéngázt állítsunk elő?

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

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

7. Számítási feladat

Azonos szénatomszámú, telített, nyílt láncú, egyértékű aldehidből és ketonból álló elegy 2,32 g tömegű mintáját levegőben elégettük. Az égésterméket először tömény kénsavas gázmosón, majd telített nátrium-hidroxid-oldaton vezettük át. Először 2,16 g, majd 5,28 g tömegnövekedést mértünk.

a) Számítással határozza meg az ismeretlen vegyületek molekulaképletét!

b) Mi a két vegyület neve?

c) Ha szintén 2,32 g tömegű mintát ammóniás ezüst-nitrát-oldattal melegítünk, akkor 6,48 g ezüst keletkezik. Számítsa ki a minta tömegszázalékos ketontartalmát!

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

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

8. Számítási feladat

A 2,2,3,3-tetrametilbután képződéshőjének megállapítására 1,00 g szénhidrogént tökéletesen elégetünk. A mérések szerint 48,25 kJ hő szabadul fel. A folyamat során cseppfolyós víz képződik.

Írja fel a vegyület égésének reakcióegyenletét, számítsa ki a reakcióhőt, majd a vegyület képződéshőjét!

($\Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(\text{f})) = -286 \text{ kJ/mol}$)

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

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

9. Számítási feladat

A $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI}(\text{g})$ folyamat egyensúlyi állandója $427\text{ }^\circ\text{C}$ -on $K_1 = 54,8$
 $447\text{ }^\circ\text{C}$ -on $K_2 = 48,0$

a) Két egyenlő térfogatú tartály egyaránt az alábbi összetételben tartalmazza a három anyagot: $[\text{HI}] = 0,600 \text{ mol/dm}^3$ $[\text{H}_2] = 0,0700 \text{ mol/dm}^3$ $[\text{I}_2] = 0,100 \text{ mol/dm}^3$
Ezután az egyik tartályt $427\text{ }^\circ\text{C}$ -ra, a másikat $447\text{ }^\circ\text{C}$ -ra melegítjük. Változnak-e a tartályokban a koncentrációk? Ha igen, melyik esetben hogyan?

b) Egy másik kísérletben mekkora anyagmennyiségű hidrogént keverjünk $1,00 \text{ mol}$ jóddal, hogy $447\text{ }^\circ\text{C}$ -on a jód $99,0\%$ -a hidrogén-jodiddá alakuljon? Hány százalékos ekkor a hidrogén átalakulása?

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

c) Egy harmadik esetben sztöchiometrikus arányú (azaz 1 : 1 anyagmennyiség-arányú) hidrogént és jódot kevertünk össze és felmelegítettük a tartályt. A mérések szerint 77,6%-os a hidrogén, illetve a jód átalakulása. 427 °C-ra vagy 447 °C-ra melegítettük a tartályt? Mekkora az egyensúlyi elegy átlagos moláris tömege és az egyensúlyi össznyomás, ha az egyensúlyi gázelegy sűrűsége 12,8 g/dm³?

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

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

	maximális pontszám	elért pontszám
1. Négyféle asszociáció	8	
2. Esettanulmány	8	
3. Egyszerű választás	9	
4. Táblázatos feladat	9	
5. Elemző feladat	15	
6. Számítási feladat	15	
7. Számítási feladat	11	
8. Számítási feladat	8	
9. Számítási feladat	15	
Jelölések, mértékegységek helyes használata	1	
Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén	1	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

javító tanár

Dátum:

	elért pontszám egész számra kerekítve	programba beírt egész pontszám
Feladatsor		

javító tanár

jegyző

Dátum: Dátum: