

Azonosító  
jel:

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

**ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2008. május 15.**

**KÉMIA**

**EMELT SZINTŰ**  
**ÍRÁSBELI VIZSGA**

**2008. május 15. 8:00**

Az írásbeli vizsga időtartama: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

**OKTATÁSI ÉS KULTURÁLIS**  
**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 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. Elemző feladat

### Vegyületek származtatása eténből

*Az alábbi feladatban olyan szerves vegyületeket kell jellemeznie a megadott szempontok szerint, melyekben az eténmolekula néhány hidrogénatomját más szubsztituens (atom vagy atomcsoport) helyettesíti, vagy az eténmolekulából kiindulva állítható elő.*

a) Írjon fel egy olyan tetszőleges vegyületet, melynek van geometriai (cisz-transz) izomerje! Írja fel mindkét izomer szerkezeti (konstitúciós) képletét és szabályos nevét!

b) Az eténből származtatható vinilcsoportot benzolmolekulához kapcsoljuk egy hidrogénatom helyére! Írja fel a keletkező vegyület szerkezeti (konstitúciós) képletét és köznapit nevét! Írja fel a vegyület polimerizációjának reakcióegyenletét!

c) Két vinilcsoportot kapcsolunk össze (ekkor konjugált kettős kötéssel rendelkező vegyületet kapunk). Írja fel a keletkező vegyület szerkezeti (konstitúciós) képletét és nevét, valamint a keletkező vegyület brómmal 1:1 arányú reakciója során keletkező termékek képletét és nevét.

d) Az etén molekulájában egy hidrogénatomot metilcsoportra cserélünk! Írja fel a keletkező vegyület szerkezeti (konstitúciós) képletét és nevét! Írja fel a keletkező vegyület hidrogén-klorid addíciójának reakcióegyenletét és a nevezze el a terméket!

e) Írja fel az etén vízzel való reakciójának egyenletét (a folyamatban kénsav katalizátort alkalmazunk)! Adja meg a reakció típusát és nevezze el a terméket!

12 pont	
---------	--

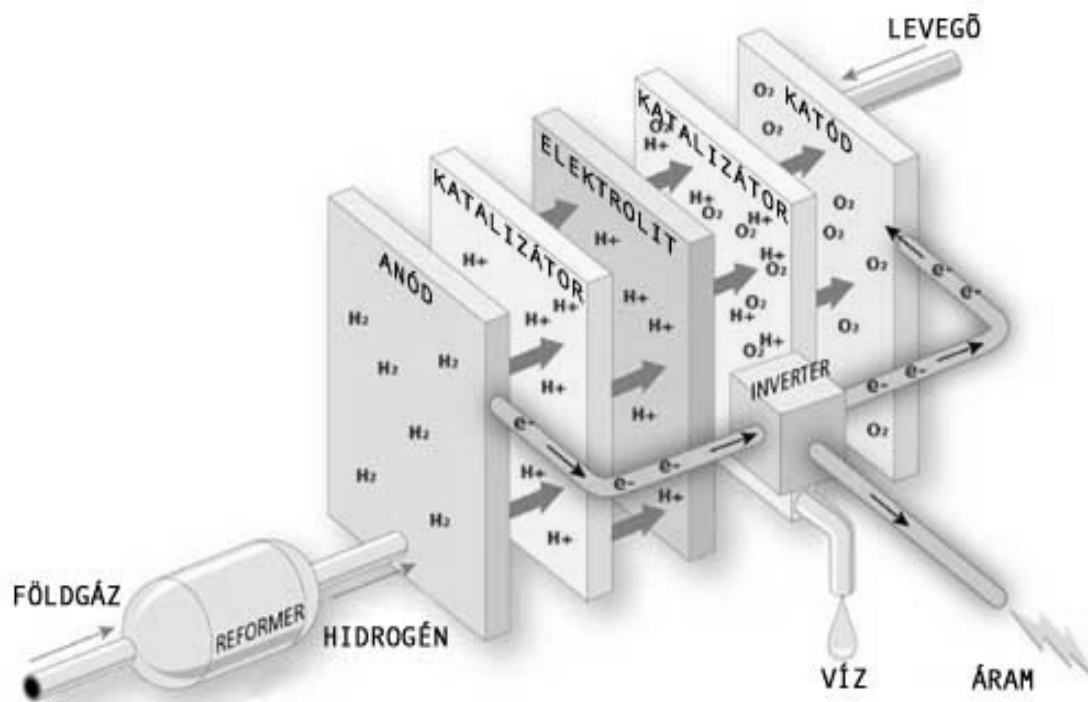
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 2. Esettanulmány

*Olvasa el figyelmesen az alábbi szöveget és válaszoljon a kérdésekre!*

### Üzemanyagcellák

Az üzemanyagcella alatt egy dinamikusan fejlődő iparág céltermékét, olyan készüléket vagy berendezést kell érteni, amely éghető és oxidáló anyagokat oly módon reagáltat, hogy a folyamat eredményeképpen a készülék (berendezés) belső felületein (pontosabban a felületek között) elektromos feszültség lép fel, valamint hő és égéstermék keletkezik. A figyelem az elektromos feszültségen, az elektromos áramon és teljesítményen van.



*A kép forrása: <http://www.newmango.com/>*

Az üzemanyagcellák (lásd a fenti ábrát) az elemekhez és akkumulátorokhoz hasonlóan kémiai reakciókkal elektromosságot állítanak elő. A különbség az, hogy míg az elemeket kifogytuk után el kell dobni, az akkumulátorokat lemerülésük után fel kell tölteni, az üzemanyagcella mindaddig üzemel, amíg üzemanyagot, töltünk bele.

A szerkezet alapegysége két elektródából áll, egy elektrolit köré szendvicsszerűen préselve. Az anódon hidrogén, míg a katódon oxigén halad át. Katalizátor segítségével a hidrogénmolekulák protonokra és elektronokra bomlanak. A protonok keresztáramlanak az elektroliton. Az elektronok áramlása (vagyis az elektromos áram) mielőtt elérné a katódot, felhasználható elektromos fogyasztók, eszközök által. A katódra érkező elektronok a katalizátor segítségével egyesülnek a protonokkal és az oxigénmolekulákkal, vizet hozva létre. A folyamat során hő is termelődik. Az üzemanyag-átalakítót (reformer) tartalmazó rendszerek képesek felhasználni bármely szénhidrogén tüzelőanyagot, a földgáztól kezdve a metanolon át a gázolajig. Inverter közbeiktatásával váltóáramot is létrehozhatunk.

Mivel az üzemanyagcella nem égésen alapul, hanem elektrokémiai reakción, az emissziója (károsanyag kibocsátása) jóval kisebb, mint a legtisztább égési folyamatoknak. A fejlesztések alapelve, hogy a technológia fejlődésével semmilyen káros anyag ne keletkezzen.

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

Az energiatermelés nyersanyagaként használt gázok (leginkább hidrogén) teljes egészében elégnek, miközben csak víz és szén-dioxid képződik.

Üzemanyagcellákról leggyakrabban az autóipar legkorszerűbb fejlesztései kapcsán hallhatunk. Az országutakon egyre több a hibridhajtású gépkocsi. A hibridhajtás lényege az, hogy a gépkocsiban egy hagyományos motor mellett egy villamoshajtást is beépítenek. A mai villamoshajtás hátránya a nagy tömegű, rossz hatásfokú akkumulátor. A fejlesztések során az akkumulátor helyettesítésére kezdtek alkalmazni üzemanyagcellát, ami több szempontból is hatásosabb. Kisebb tömegű és kiterjedésű, többszörös hatásfokú (az akkumulátoros hajtás 25%-os hatásfoka helyett 60% a hatásfoka), a külső hatásokra (gyorsulás, hőmérséklet-ingadozás) érzéketlen, ezen kívül rendkívül alacsony a károsanyag kibocsátása.

(A <http://www.foek.hu/korkep/enhat/uzemanyagcella/uzemanyagcella.html> nyomán)

**a) Írja fel az ábra szerinti üzemanyagcellában lejátszódó anód- és katód folyamat reakcióegyenletét!**

**b) Adja meg az ábra szerinti üzemanyagcella reformerében lejátszódó kémiai reakció egyenletét, ha a betáplált földgáz lényegében tiszta metán és a reformerben hidrogén mellett korom (szén) képződik!**

**c) A feladat szövege hibásan a szénhidrogének közé sorolja a metanolt. Adjon meg a metánon és metanolon kívül névvel és képlettel egy-egy vegyületet, amelyek a szöveg szerint az üzemanyagcellában tüzelőanyagok lehetnének és a metánnal, ill. a metanollal azonos szerves vegyületcsaládba tartoznák!**

**d) Milyen esetben kell az üzemanyagcellában invertert alkalmazni?**

**e) Sorolja fel, milyen előnyökkel jár, ha a hibridhajtású gépkocsikban akkumulátorok helyett üzemanyagcellákat alkalmaznak!**

**f) Amennyiben az ábra szerinti üzemanyagcellával egyenáramú elektromos eszközt szeretne működtetni, melyik egység (reformer, anód, katód, inverter) helyére kötné be? Válaszát indokolja!**

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

**g) Az üzemanyagcella alkalmazásának egyik legnagyobb veszélye éppen a leggyakrabban alkalmazott üzemanyag, a hidrogén tárolása, szállítása. Indokolja meg, miért veszélyes a hidrogén alkalmazása!**

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

### 3. Négyféle asszociáció

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

- A) Etán-1,2-diol
- B) Propán-1,2,3-triol
- C) Mindkettő
- D) Egyik sem

1. Köznapi neve glicerin.
2. Vízrel korlátlanul elegyedik.
3. Teljes dehidrogénezésekor képződő vegyület adja az ezüsttükör-próbát.
4. Vizes oldata savas kémhatású.
5. Mérgező vegyület, régebben fagyállóként alkalmazták.
6. A vegyületben a hidrogén- és az oxigénatomok anyagmennyiségének aránya 3:1.
7. A zsírok lúgos hidrolízisének egyik terméke.
8. Az etanollal közös homológ sorba tartozik.
9. A propil-alkohollal konstitúciós izomer.
10. Nátriummal gázfejlődés közben reagál.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

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

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

## 4. Táblázatos feladat

A táblázat üresen hagyott celláiba olvashatóan írja be az összehasonlítás szempontjaira adott válaszait!

	Kénsav	Szénsav	Salétromsav
1. A molekulákban lévő kötés és nemkötő elektronpárok száma	1. Kötés elektronpárok száma: Nemkötő elektronpárok száma:	2. Kötés elektronpárok száma: Nemkötő elektronpárok száma:	
3. Reakcióegyenlet, melynek során a sav oxid és víz reakciója során keletkezik	3.	4.	5.
6. Hidrogént nem tartalmazó savmaradék ionjának képlete és neve	6.	7.	8.
9. Kalcium-sójának vízoldhatósága (jó, rossz, nem oldódik)	9.	10.	11.
12. Tömény vizes oldatának reakciója ezüsttel megfelelő körülmények között	12.		13.
Nátrium-sójának kémhatása vizes oldatban		14.	15.

16 pont

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

## 5. Egyszerű választás

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

### 1. Az ammóniumion

- A) síkháromszög alakú.
- B) relatív töltése egységnyi.
- C) 15 tömegszázalék hidrogént tartalmaz.
- D) vízzel való reakciója során a keletkező oldat kémhatása lúgossá válik.
- E) vízzel szemben bázisként viselkedik.

### 2. A kén-hidrogén

- A) molekulájában 6 darab elektron alakít ki kovalens kötések.
- B) molekulájában három darab nemkötő elektronpár található.
- C) molekulájában a kötésszög kisebb, mint a vízmolekulában.
- D) molekulája apoláris.
- E) szilárd halmazállapotú kristályrácsát kovalens kötések tartják össze.

### 3. A sók vizes oldatának kémhatása, az oldat pH-ja

- A) elsősorban az oldat hőmérsékletétől és a külső légnyomástól függ.
- B) csak a vízionszorzattól függ.
- C) független a só anyagi minőségétől.
- D) elsősorban annak a bázisnak és savnak a bázisállandójától ill. savállandójától függ, amelyből az adott só származtatható.
- E) nem függ a sóoldat kiindulási koncentrációjától.



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

**4. Gázfázisú, dinamikus egyensúlyi állapotban lévő rendszerben kémiai reakció megy végbe. A reakció (az átalakulás irányába) exoterm, nem jár anyagmennyiség változással. Ekkor:**

- A) az egyensúlyi koncentrációk nem változnak, ha állandó térfogat esetén változik a hőmérséklet.
- B) az egyensúlyi koncentrációarányok nem változnak, ha változtatjuk az egyensúlyi össznyomást.
- C) az egyensúlyi koncentrációk nem változnak, ha változtatjuk a kiindulási anyagok koncentrációját.
- D) az egyensúlyi koncentrációk a felére csökkenek, ha a rendszer térfogatát a felére csökkentjük.
- E) az egyensúlyi össznyomás nem változik, ha a rendszer térfogatát csökkentjük.

**5. Endoterm kémiai reakció során katalizátort alkalmazunk. Ekkor:**

- A) a reakció sebessége nem változik, miközben az aktiválási energia csökken.
- B) megfelelő katalizátor alkalmazásával a reakció exotermmé tehető.
- C) egyensúlyra vezető reakció esetén az egyensúlyi koncentrációk exoterm irányba tolódnak.
- D) egyensúlyra vezető reakció esetén az egyensúlyi koncentrációk endoterm irányba tolódnak.
- E) az egységnyi idő alatt végbemenő kémiai reakciók (a „hasznos ütközések”) száma megnő.

**6. A szervetlen savak**

- A) mindegyike barna üvegben, fénytől védve hosszan tárolható.
- B) a negatív standardpotenciálú fémekkel minden esetben hidrogéngáz fejlődése közben reagálnak.
- C) savmaradék-ionjai minden esetben tartalmaznak legalább egy delokalizált elektront.
- D) mindegyike erősebb sav, mint a szerves karbonsavak.
- E) közül az egyik legerősebb sav a kénsav, kénsavval több más sav, pl. a hidrogén-klorid is felszabadítható sójából.

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

---

**7. A kén oxidjai**

- A) közül a kén-monoxidot redukálószerként alkalmazza a kohászat.
- B) közül a kén-trioxid a kénszalag égetésekor keletkezik, amit hordók fertőtlenítésére használnak.
- C) közül a kén-trioxid szerkezete tetraéderez.
- D) a légkörbe kerülve savas eső kialakulását okozzák.
- E) közül a kén-dioxid tömény kénsav és vas reakciója során keletkezik.

**8. A foszfor**

- A) allotróp módosulatai közül a vörösfoszfor reakcióképesebb, mint a fehérfoszfor, ezért petróleum alatt tárolják.
- B) alapállapotú atomja három párosítatlan elektront tartalmaz.
- C) poláris oldószerekben, így vízben jól oldódik, ezért alkalmazható elemi állapotában is műtrágyaként.
- D) módosulatok közül a vörösfoszfor levegőn állva penta-foszfor-dioxiddá alakul.
- E) tartalmú sók talajszikesedést okoznak, ezért műtrágyaként nem alkalmazhatóak.

**9. A vas**

- A) hidratált ionjai közül a vas(II)-ion sárga, a vas(III)-ion halványzöld.
- B) ionjai az élő szervezet számára még nyomokban is súlyosan mérgezőek.
- C) ipari előállításánál az érceket szénnel redukálják.
- D) hidegen is jól megmunkálható fém.
- E) sav- és lúgoldatban is hidrogénfejlődés közben oldódik.

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

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

---

### 6. Számítási feladat

Egy kristályvizet is tartalmazó alumíniumtartalmú sóban (képlete  $\text{MeAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ , ahol Me jelöli az ismeretlen fémet) az alumíniumionok mellett egy ismeretlen alkálifém ionjai és szulfátionok találhatók. A só kristályvíztartalmának teljes eltávolítása után a maradék, már vízmentes vegyület 15,1 tömegszázalék alkálifémet tartalmaz. A kristályvíz eltávolítása során a tömegcsökkenés 45,6 tömegszázalék.

$A_r(\text{Al}) = 27,0$ ;  $A_r(\text{O}) = 16,0$ ;  $A_r(\text{H}) = 1,01$ ;  $A_r(\text{S}) = 32,0$ ;

**a) Számítással állapítsa meg, melyik alkálifém található a vegyületben az alumínium mellett!**

**b) Számítással állapítsa meg a kristályvizet is tartalmazó só pontos képletét!**

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

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

---

### 7. Számítási feladat

Formaldehid és levegő elegyét elektromos szikra segítségével begyűjtjük. A reakció lejátszódása során a szerves vegyület tökéletesen elégett és egyik reagáló anyagból sem maradt. A keletkező, vízgőzt nem tartalmazó, a kiindulásival azonos állapotú gázelegyet kálium-hidroxid-oldaton vezetjük át.

a) Írja fel az égés során lejátszódó kémiai reakció egyenletét!

b) Számítással állapítsa meg a kiindulási gázelegy térfogatszázalékos összetételét! (A levegőt 20,0 térfogatszázalék oxigénnek és 80,0 térfogatszázalék nitrogénnek tekintse!)

c) Írja fel a kálium-hidroxid-oldaton történő átvezetés során végbemenő kémiai reakció egyenletét!

d) Számítsa ki, hány százalékkal csökken az égéstermék tömege a kálium-hidroxid-oldaton történő átvezetés során!

$$A_r(\text{C}) = 12,0; \quad A_r(\text{O}) = 16,0; \quad A_r(\text{N}) = 14,0;$$

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

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

### 8. Számítási feladat

Azonos térfogatú, 13,0-es pH-jú nátrium-hidroxid oldatot és 2,00 pH-jú kénsav oldatot összeöntünk. Az összeöntés során a térfogatok összeadódnak. (A kénsav disszociációját mindkét lépésben tekintse teljesnek).

**a) Írja fel a lejátszódó kémiai reakció egyenletét és számítsa ki a keletkező oldatban az egyes oldott anyagok koncentrációját!**

**b) Számítsa ki, hány  $\text{dm}^3$  standard nyomású  $25\text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékletű hidrogén-klorid gázt kell a keletkező oldat  $100\text{ cm}^3$ -ben elnyelelni, hogy az oldat kémhatása semleges legyen? (Amennyiben az a) részt nem tudta megoldani, számoljon úgy, hogy az a) részben keletkezett oldat minden anyagra nézve  $9,00 \cdot 10^{-2}\text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú!)**

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

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

---

### 9. Számítási feladat

Az **A** és **B** gázok az alábbi egyensúlyra vezető kémiai egyenlet szerint reagálnak egymással:



1,00 dm<sup>3</sup>-es zárt tartályban 2,00 mol **A** gázt és 4,00 mol **B** gázt elegyítünk, majd beindítjuk a reakciót. Az **A** gázra nézve az átalakulás 50,0 százalékos.

a) Számítsa ki, hány százalékos az átalakulás a **B** gázra nézve!

b) Számítsa ki mind a négy anyag egyensúlyi koncentrációját és a folyamat egyensúlyi állandóját!

c) Az egyensúlyi rendszer térfogatát a felére csökkentjük, miközben a **D** gáz anyagmennyisége 30,0 százalékkal megnő. Számítsa ki az egyes anyagok új egyensúlyi koncentrációit! (Amennyiben a b) részt nem tudta megoldani számoljon úgy, mintha minden anyag kiindulási anyagmennyisége a térfogatcsökkentés előtt 1,00 mol lett volna!)

d) Az eddigi adatok alapján eldönthető-e, hogy a térfogattal együtt a hőmérsékletet is megváltoztattuk-e? Válaszát indokolja!

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

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

---

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

	maximális pontszám	elért pontszám
<b>1. Elemző feladat</b>	<b>12</b>	
<b>2. Esettanulmány</b>	<b>11</b>	
<b>3. Négyféle asszociáció</b>	<b>10</b>	
<b>4. Táblázatos feladat</b>	<b>16</b>	
<b>5. Egyszerű választás</b>	<b>9</b>	
<b>6. Számítási feladat</b>	<b>10</b>	
<b>7. Számítási feladat</b>	<b>8</b>	
<b>8. Számítási feladat</b>	<b>11</b>	
<b>9. Számítási feladat</b>	<b>11</b>	
<b>Jelölések, mértékegységek helyes használata</b>	<b>1</b>	
<b>Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén</b>	<b>1</b>	
<b>ÖSSZESEN</b>	<b>100</b>	

---

javító tanár

Dátum: .....

---

	elért pontszám	programba beírt pont- szám
Feladatsor		

---

javító tanár

---

jegyző

Dátum: .....

Dátum: .....