

Azonosító
jel:

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

ÉRETTSÉGI VIZSGA • 2022. május 10.

KÉMIA

EMELT SZINTŰ ÍRÁSBELI VIZSGA

minden vizsgázó számára

2022. május 10. 8:00

Időtartam: 240 perc

Pótlapok száma	
Tisztázati	
Piszkozati	

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA

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

Fontos tudnivalók

- 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. Táblázatos feladat

*A táblázatban közönséges körülmények között stabilis szerves vegyületeket kell összehasonlí-
tania.*

A megadott információk alapján azonosítsa a vegyületeket, és töltsse ki a táblázatot!

Összegképlet	C_3H_6O	$C_3H_6O_2$	$C_3H_6O_2$	1.
Név	2.	3.	4.	prop-2-én-1- ol
Konstitúciója	5.	6.	7.	8.
Kémiailag tiszta halma- zában kialakulhat-e hid- rogénkötés a molekulák között?	9.	10.	11.	12.
1 mol vegyületből Na- mal való reakció során fejlődő gáz anyagmeny- nyisége	0 mol	13.	14.	15.
Nátrium-hidroxiddal való reakciójának termékei (képlettel) Ha nincs reakció, tegyen X jelet!		$CH_3OH +$ CH_3COONa	16.	17.
Adja az ezüsttükörpró- bát?	igen	18.	19.	20.
Vizes oldatának kémha- tása (az oldás pillanatá- ban)	21.	semleges	savas	22.

15 pont

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

2. Esettanulmány

Olvassa el figyelmesen a szöveget és válaszoljon a kérdésekre!

40 millió ember él a világ legnagyobb méregtartálya körül

A világ legnagyobb halott víztömege. Nem csak halott, de mérgező is – ehhez képest milliók élnek körülötte és belőle, turisták százezrei látogatják, talán ön is fürdött már benne. Ez az apokaliptikus víztömeg nem más, mint a Fekete-tenger. Már hogy lenne a Fekete-tenger halott? Valóban, aki járt már ott, láthatott benne medúzákat, rákokat, halakat – még macskacápa is előfordul benne – sőt delfinek is. Különbösen is, az ókori görögöket is a halbőség vonzotta a 430 ezer négyzetkilométeres Fekete-tengerhez. Nos, valóban, van benne élet, de csak az 1-2 ezer méter mély víz felső 100-150 méteres rétegében.

Az 550 ezer köbkilométernyi víz 90 százalékában viszont csak anaerob baktériumok élnek meg, semmi más.

Ennek fő oka az, hogy a nem túl nagy és szinte zárt medencébe sok bővizű folyó ömlik. Ez a nagy vízhozam rengeteg szerves anyagot is jelent, ami nem lenne baj, hiszen a vízben élő baktériumok lebontják a tengerbe érkező szerves anyagokat, felhasználva ehhez a vízben oldott oxigént. Csakhogy a Fekete-tengerbe annyi szerves anyag érkezik, amelynek lebontásához nem áll rendelkezésre elegendő mennyiségű oxigén. Ezért a baktériumok a szerves anyagok feldolgozásához a vízben lévő szulfátionokból vonják ki az oxigént. Ezek a szulfátredukáló baktériumok tehát képesek a szerves anyagokat szén-dioxidra alakítani, csak éppen nem elemi oxigén, hanem szulfátionok segítségével. A melléktermék a mérgező, záptojásszagú kénhidrogén.

A Fekete-tenger medencéjének mélyén így az évmilliók során a kénhidrogén felhalmozódott, és ez nem változott azután sem, hogy része lett a világtengereknek: a keskeny Boszporuszon keresztül ugyanis csak felszíni, kevésbé sós víz áramlik a Földközi-tengerbe, miközben onnan a mélyben sós víz ömlik a Fekete-tengerbe. Így a Fekete-tengerben a két vízréteg között a különbség stabilan magas: az alsó, sósabb – bár az óceánok 3,5 százalékos arányánál enyhébb, 2,2 százalékos sótartalmú nem keveredik a felső réteg 1,7 százalékos sótartalmú vizével.

További szerencse, hogy a tenger felső 100-150 m-es rétege tartalmaz oldott oxigént. Ha a kénhidrogénnek mégis kedve támadna lassacskán fölfelé indulni, az oldott oxigént tartalmazó réteg határán bekövetkezik az oxidációja. Érdekes, de logikus, hogy itt, az oxigénes és a kénhidrogénes zóna határán kiugróan nagy a kolloidális elemi kén koncentrációja.

A mérgező kénhidrogén így a mélyben gyarapodik, és lent is marad. Általában. „Ebből juthat a felszínre például az odesszai öbölben akkor, amikor északi-északnyugati szél fúj. Ez eltolja a víz felső rétegét, utat nyitva az alsóbb rétegnek, így akár a kénhidrogénnek. Nem kellemes, ha sokáig a parton vagyunk, mérgezés érhet ilyenkor” – mondta egy 2006-os dokumentumfilmben Igor Csumak, a furcsa nevű Odesszai Hidegintézet egykori professzora.

Miért fekete?

A Fekete-tenger nem különösebben sötét, a sósabb tengerek sötétebb kékek, így ilyen egyszerű magyarázattal nem ússzuk meg. Egyes értelmezések szerint ez a színes elnevezés egyszerűen az északi fekvésre utal – a dél a vörös, a nyugat a fehér, a kelet a zöld színt kapta – és a név az Óperzsa Birodalomtól jött, a Kr. előtti 6. században, amikor a Fekete-tenger a birodalom északkeleti csücskét jelentette. Innen terjedt tovább és ezt használták a szkíta népek is, noha tőlük a Fekete-tenger már délre esett.

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

Egy másik elképzelés szerint a feketét nagyon is szó szerint kell érteni: a víz mélyébe eresztett fémtárgyak ugyanis megfeketednek a tengerben, még hozzá épp a kénhidrogén miatt. És ha ez olykor tényleg kiszabadul, akkor a szárazföldön is befeketít mindent, ami ólomtartalmú festékekkel van befestve, vagy egyszerűen fémből van.

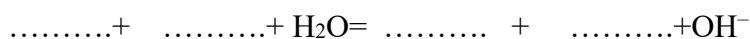
Lehetne-e valami haszna is?

Az utóbbi időben komoly tervek születtek a Fekete-tenger hatalmas kénhidrogén-készletének hasznosítására. Úgy vélik ugyanis, igen olcsó hidrogénforrás lehetne: a kénhidrogén nem túl magas hőmérsékleten elemeire bomlik. De olcsó elektromos áram birtokában akár az elektrolízis is szóba jöhet az elbontására. Ilyenkor az egyik elektródon hidrogén, a másikon pedig végtermékben elemi kén képződik.

https://index.hu/tudomany/til/2018/08/05/fekete-tenger_kenhidrogen_mergezo_gaz/alapjan

a) Mi biztosítja, hogy a Fekete-tenger hatalmas kénhidrogén-készlete nem tud számottevő mennyiségben a levegőbe kerülni? Két okot írjon!

b) Egészítse ki és rendezze a szulfátredukáló baktériumokban lejátszódó folyamat egyenletét! A kiindulási szerves anyag legyen a glükóz!



c) Írja fel a tengerben jelen lévő elemi kén keletkezését leíró reakcióegyenletet!

d) Mi az a fekete színű vegyület, ami az ólomtartalmú festékbevonatban keletkezik a vízben vagy a vízparton lévő tárgyak felületén? Adja meg a képletét és a nevét!

e) Egyesek a Fekete-tengert óriási energiaforrásnak tekintik. A szöveg alapján magyarázza meg ezt a vélekedést!

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

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

3. Egyszerű választás

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

1. Tekintsük a következő atomokat: Na, Mg, K, Ca. Közülük melyiknek a legkisebb és melyiknek a legnagyobb az első ionizációs energiája?

- A) Legkisebb: Na, legnagyobb: Ca.
B) Legkisebb: Ca, legnagyobb: Na.
C) Legkisebb: K, legnagyobb: Mg.
D) Legkisebb: K, legnagyobb: Na.
E) Legkisebb: Mg, legnagyobb: K.

2. A felsorolt molekulák közül melyikben mérhető a legnagyobb kötésszög?

- A) H₂O
B) CH₄
C) PF₃
D) BF₃
E) H₂S

3. A gyémánt és a szilícium-dioxid halmazszerkezetének közös vonása, hogy...

- A) minden atom négy másik atomhoz kapcsolódik kovalens kötéssel.
B) minden kötésszög 109,5°.
C) apoláris kovalens kötés a rácsösszetartó erő.
D) a szén- és a szilíciumatom kovalens vegyértéke azonos.
E) mindkettőben vannak delokalizált π-kötések.

4. A $2 \text{NO}(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ reakció sebességi egyenlete:

$$v = k \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{H}_2]$$

Hogyan változik a reakció sebessége, ha változatlan hőmérsékleten felére csökkentjük a reakciótér térfogatát?

- A) Kétszeresére nő.
B) Háromszorosára nő.
C) Négyeszeresére nő.
D) Hatszorosára nő.
E) Nyolcszorosára nő.

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

5. Milyen hatással van a katalizátor alkalmazása a $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ reakció egyes jellemzőire?

- A) Az egyensúlyi állandó és az ammóniaképződés sebessége nő, a reakcióhő változatlan marad.
- B) Az egyensúlyi állandó és a reakcióhő változatlan marad, az ammóniaképződés sebessége nő.
- C) Az egyensúlyi állandó és a reakcióhő csökken, az ammóniaképződés sebessége nő.
- D) Az egyensúlyi állandó és az ammóniaképződés sebessége nő, a reakcióhő csökken.
- E) Az egyensúlyi állandó, az ammóniaképződés sebessége és a reakcióhő egyaránt változatlan marad.

6. Melyik oldat grafitelektródok között történő elektrolízise során nem tapasztalunk mindkét elektródon gázfejlődést?

- A) Kénsavoldat.
- B) Sósav.
- C) Kálium-szulfát-oldat.
- D) Ezüst-nitrát-oldat.
- E) Nátrium-hidroxid-oldat.

7. 0,1 mol/dm³ koncentrációjú sóoldatok pH-ját vizsgáljuk. Melyik sor mutatja helyesen az oldatok pH-jának növekvő sorrendjét?

- A) nátrium-nitrát < nátrium-foszfát < réz(II)-szulfát
- B) nátrium-nitrát < réz(II)-szulfát < nátrium-foszfát
- C) réz(II)-szulfát < nátrium-nitrát < nátrium-foszfát
- D) nátrium-foszfát < nátrium-nitrát < réz(II)-szulfát
- E) réz(II)-szulfát < nátrium-foszfát < nátrium-nitrát

8. A $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_7\text{P}$ összegképlet egy monoszacharid foszforsavval alkotott észterének összegképlete. Melyik monoszacharidról lehet szó?

- A) 2-dezoxiribóz
- B) ribóz
- C) glükóz
- D) fruktóz
- E) glicerin-aldehid

9. Melyek azok az atomok a 4. periódusban, amelyeknek alapállapotban 2 párosítatlan elektronja van?

- A) Ca, Ti, Ge
- B) Ti, Ni, Ge, Se
- C) Ca, Zn
- D) Ti, Cr, Fe, Ni, Zn
- E) Ca, Se

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

10. Melyik sorban található kizárólag olyan molekulák, amelyekre igaz mindhárom következő állítás?

- a molekula dipólus
- atomjai egy síkban vannak
- található benne π -kötés

- A) NH_3 , CH_2O , H_2SO_4
B) SO_2 , PF_3 , SO_3
C) H_3PO_4 , CH_3OH , CO_2
D) HCONH_2 , CH_2O , SO_2
E) NCl_3 , C_2H_2 , $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$

10 pont

4. Elemző feladat

Háztartási praktikák

Szagtalanítás

1) A konyha légterében terjengő kellemetlen halszagot, amit a halhús fehérjéinek bomlása során keletkező trimetil-amin okoz, könnyen megszüntethetjük, ha egy kis tálkába felmelegített ecetet öntünk.

2) A cipők kellemetlen szagát, melynek forrása lehet például az izzadságból származó butánsav, szóda-bikarbónával semlegesíthetjük. Szórjunk némi szóda-bikarbónát a cipőbe, hagyjuk benne néhány órára – a szagok eltűnnek.

a) **Reakcióegyenlet felírásával magyarázza meg a szag eltűnését a két említett esetben! (Az egyenletekben tüntesse fel a szerves vegyület konstitúcióját!)**

b) **Ha levegőben terjengő halszag ellen meleg vízben oldott citromsavval próbálkoznánk, nem járnánk sikerrel. Adjon magyarázatot erre a tényre!**

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

Lúgosítás

1) Az ún. lúgos percc készítéséhez általában szódabikarbónát írnak elő a receptekben. (Sütés előtt rövid ideig szódabikarbóna-oldatban kell tartani a megformázott, nyers perccet.) Azonban ha a szódabikarbónát előre „megtűjük” 120-130 fokos sütőben, és ezt használjuk helyette, jobb eredményt érünk el.

2) Házi szappanfőzés előkészületeként fahamut rázogatunk vízzel, majd a keletkező oldatot leszűrjük. Ez a folyadék a benne oldott kálium-karbonát miatt lúgos kémhatású, így alkalmas szappanfőzésre. Hatékonyabbá, „erősebbé” tehetjük, ha összekeverjük némi oltott mésszel, majd a csapadékos oldatot ismét leszűrjük. Ezzel az oldattal dolgozzunk.

c) Írja fel a szódabikarbóna-oldat lúgos kémhatását okozó reakció ionegyenletét!

d) Mi történik a szódabikarbónával, miközben „megtűjük” a sütőben? Reakcióegyenlettel válaszoljon!

e) A szappanfőzéshez valamilyen növényi vagy állati eredetű alapanyagra van szükség a lúgos kémhatású oldat mellett. Kémiai szempontból milyen anyagot kell tartalmaznia ennek az alapanyagnak? Húzza alá a helyes választ!

trigliceridet

fehérjét

poliszacharidot

természetes polimert

f) Mi történik a „hamulé” oltott mésszel történő összekeverésekor? Reakcióegyenletet írjon!

g) Magyarázza meg, miért nem lehet magával az oltott mésszel szappant főzni!

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

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

5. Elemző feladat

Reakciók nátrium-hidroxid-oldattal

Tömény nátrium-hidroxid-oldatot készítünk, és vizsgáljuk a kémiai reakcióit különféle szilárd és gáz-halmazállapotú anyagokkal.

1. Szilárd anyagok vizsgálata

Öt kémcsőben a következő anyagok találhatóak: alumínium, alumínium-hidroxid, ezüst-nitrát, ammónium-klorid, kálium-jodid. Mind az öt anyaghoz nátrium-hidroxid-oldatot öntünk.

a) Két esetben – megfelelő töménységű lúgoldat alkalmazásakor – gázfejlődést tapasztalunk. Melyik két anyag esetén? Az anyagok kémiai jelével válaszoljon!

Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét!

b) Egy esetben némi rázogatás után – gázfejlődés nélküli reakcióban – egy színtelen oldat képződik a kémcsőben. Melyik anyag esetén észlelhető ez a tapasztalat? Az anyag kémiai jelével válaszoljon!

c) Egy esetben azonnal sötétbarna csapadék keletkezik. Melyik anyag esetén észlelhető ez a tapasztalat? Az anyag kémiai jelével válaszoljon!

Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!

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

2. Gázok vizsgálata

Négy különböző gázt buborékoltatunk tömény nátrium-hidroxid-oldatba: klórt, hidrogén-kloridot, szén-dioxidot és hidrogént.

d) Ha egy gáz elnyelődik a nátrium-hidroxid-oldatban, az szemmel is látható, de az oldat tömegnövekedésével is kimutatható. A felsoroltak közül mely gáz(ok) esetén várható a nátrium-hidroxid-oldat tömegnövekedése? A gáz(ok) kémiai jelével válaszoljon!

e) A vizsgált esetek egyikében redoxireakció lejátszódásával jár együtt a gáz elnyelődése. Írja fel ennek a reakciónak az egyenletét!

<i>11 pont</i>	
----------------	--

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

6. Számítási feladat

Különösen nagy mélységű merülésekhez a búvárok hidrogén–oxigén gázelegyet (hydrox) is szoktak használni. Jellemző összetétele: 3,00 $V/V\%$ O_2 – 97,0 $V/V\%$ H_2 . E keverék egyik nagy előnyének azt tartják, hogy jóval kisebb sűrűsége miatt a légzés könnyebbé válik, ami a nagy nyomáson fontos szempont.

a) Számítsa ki a fenti összetételű hydrox gázelegy azonos állapotú levegőre vonatkoztatott sűrűségét! (A levegő átlagos moláris tömegét tekintse 29,0 g/mol-nak!)

Kevésnek tűnhet a gázelegy oxigéntartalma. Valójában azonban azt is figyelembe kell venni, hogy nagy mélységben jóval nagyobb a nyomás, így adott gáztérfogatban több oxigén lesz.

b) Számítsa ki, hogy 0,500 liter belélegzett hydrox gázelegy mekkora nyomáson tartalmaz ugyanakkora tömegű oxigént, mint 0,500 liter 101,3 kPa nyomású levegő! (A hőmérsékletet vegyük azonosnak.)

Hidrogén–oxigén elegyről lévén szó, riasztó lehet a robbanásveszély. Valójában azonban egy hidrogén–oxigén gázelegy csak akkor robbanásveszélyes, ha a hidrogéntartalma 0,3 $m/m\%$ és 54,3 $m/m\%$ közé esik.

c) Robbanásveszélyes-e a hydrox elegy? Válaszát számítással igazolja!

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

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

7. Elemző és számítási feladat

Az újratölthető lítiumelemek (akkumulátorok) egyik típusában réz(II)-klorid található a lítium mellett, és e két anyag között lejátszódó redoxireakció termel elektromos áramot. Természetesen, mint minden galvánelemben, ebben is szükség van valamilyen elektrolitra, ami amellett, hogy nem tartalmazhat vizet, célszerűen nem is folyékony halmazállapotú. Az elem működése közben a réz(II)-klorid réz(I)-kloriddá alakul.

a) **Milyen nem kívánatos kémiai reakció játszódna le az elemben, ha az elektrolit vizet tartalmazna? Írja fel a reakció egyenletét!**

b) **Írja fel az elem katódján, illetve anódján áramtermelés közben lejátszódó folyamat egyenletét!**

katód:

anód:

Azt, hogy egy galvánelem a működése során mekkora töltésmennyiséget képes termelni, az elem egyik legfontosabb jellemzőjének tartják. Ezt a töltésmennyiséget coulombban is kifejezhetnénk, de sokkal gyakrabban amperórában (Ah) adják meg.

c) **1,00 Ah töltésmennyiség hány C-nak felel meg?**

Egy modern elektromos autó akkumulátora legalább 100 Ah kapacitású.

d) **Legalább hány gramm lítiumot és hány gramm réz(II)-kloridot kell tartalmaznia egy 100 Ah-s akkumulátornak?**

(Ha a c) feladatrészt nem tudta megoldani, számoljon $1,00 \cdot 10^6$ C töltésmennyiséggel!)

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

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

8. Számítási és elemző feladat

A salétromossav (HNO_2) tiszta állapotban, közönséges körülmények között nem létezik, de vizes oldatát könnyen előállíthatjuk. Ha bárium-nitrit $0\text{ }^\circ\text{C}$ -on telített vizes oldatához sztöchiometrikus mennyiségű kénsavoldatot öntünk, a keletkező bárium-szulfát csapadék leszűrése után tiszta salétromossav-oldathoz jutunk.

a) Számítsa ki, hogy $80,0\text{ g } 0\text{ }^\circ\text{C}$ -on telített bárium-nitrit-oldathoz hány cm^3 $5,00\text{ m/m}\%$ -os kénsavoldatot kell adni, hogy tiszta salétromossav-oldatot kapjunk!

Az $5,00\text{ m/m}\%$ -os kénsavoldat sűrűsége $1,04\text{ g/cm}^3$.

A bárium-nitrit oldhatósága $0\text{ }^\circ\text{C}$ -on $50,3\text{ g} / 100\text{ g}$ víz.

A keletkezett oldatot – szűrés után – vízzel pontosan $3,00\text{ dm}^3$ -re hígítjuk.

b) Mekkora az így kapott oldat pH-ja?

$$K_s(\text{HNO}_2) = 6,92 \cdot 10^{-4}$$

(Ha az a) feladatrészt nem tudta megoldani, számoljon úgy, hogy az oldat a hígítás előtt $0,240\text{ mol}$ salétromossavat tartalmazott.)

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

Enyhe melegítés hatására a salétromossav a következő egyenlet szerint elbomlik:



c) Az említett folyamat redoxireakció. Állapítsa meg, hogy melyik atom oxidálódik és melyik redukálódik a reakcióban!

oxidálódik:

redukálódik:

d) Feltéve, hogy az összes salétromossav elbomlik, és az oldat térfogata továbbra is $3,00 \text{ dm}^3$ marad, mennyi lesz a keletkező oldat pH-ja 25°C -on?

(Ha a korábbi feladatrészeket nem tudta megoldani, itt számoljon úgy, hogy a kiindulási salétromossav-oldat $0,240 \text{ mol}$ salétromossavat tartalmazott.)

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

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

9. Számítási és elemző feladat

Az alumínium-oxid képződéshőjének meghatározása céljából 1,00 g alumíniumport mértek be egy kaloriméterbe (folyamatok hőváltozásának mérésére szolgáló készülékbe), amelyben $2,00 \text{ dm}^3$ 101,3 kPa nyomású és $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os oxigéngáz volt. A fémet felhevítve megindult és teljesen végbement a reakció. Eközben 30,9 kJ energia felszabadulását mérték.

a) **Hányszorosa a kaloriméterben található oxigén mennyisége az égéshez szükséges mennyiségnek?**

b) **Számítsa ki az alumínium-oxid képződéshőjét a mérés alapján!**

Egy következő kísérletben alumíniumport és ezüst-oxidot keverték össze, és meghatározták a porkeverék begyújtásakor lejátszódó termitreakció hőváltozását.

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

c) Írja fel az alumínium és az ezüst-oxid között lejátszó reakció egyenletét!

d) Mekkora a hőváltozás 1,00 g alumíniumpor és 5,00 g ezüst-oxid keverékének termitreakciója során?

$$\Delta_k H(\text{Ag}_2\text{O}/\text{sz}) = -31,1 \text{ kJ/mol}$$

e) A d) feladatban elvégzett kísérlet végén kivesszük a kaloriméterből a kapott szilárd anyagot, és kénsavoldatot öntünk rá. Színtelen, szagtalan gáz képződését tapasztaljuk. Írja fel a gázfejlődéssel járó reakció egyenletét!

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

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

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

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

	pontszám	
	maximális	elért
1. Táblázatos feladat	15	
2. Esettanulmány	8	
3. Egyszerű választás	10	
4. Elemző feladat	10	
5. Elemző feladat	11	
6. Számítási feladat	8	
7. Elemző és számítási feladat	8	
8. Számítási és elemző feladat	15	
9. Számítási és elemző feladat	13	
Jelölések, mértékegységek helyes használata	1	
Az adatok pontosságának megfelelő végeredmények megadása számítási feladatok esetén	1	
Az írásbeli vizsgarész pontszáma	100	

dátum

javító tanár

Feladatsor	pontszáma egész számra kerekítve	
	elért	programba beírt

dátum

dátum

javító tanár

jegyző