

Hevesy György Országos Kémiaverseny
Kerületi forduló
2017. február 22. 14.00–15.00
Munkaidő: 60 perc
8. évfolyam

A feladatlap megoldásához kizárólag periódusos rendszer és elektronikus adatok tárolására nem alkalmas zsebszámológép használható. A számológépet nem helyettesítheti mobiltelefon!

1. A fotoszintézis (20 pont)

a) Egészítsd ki az alábbi szöveget az oda illő szavakkal, kifejezésekkel!

A tiszta levegő többféle gázhalmazállapotú anyagot tartalmaz, így kémiai szempontból a (1)..... csoportjába tartozik. Oxigéntartalma (2)..... térfogatszázalék, (3).....-tartalma 78 térfogatszázalék. Igen kis mennyiségben a fotoszintézishez szükséges gázt, a (4)..... is tartalmazza. A talajból felszívott vízből és a levegőből felvett szén-dioxidból klorofill segítségével a zöld növények (5)..... állítanak elő. A folyamat mellékterméke az oxigén.

b) Rajzold fel a levegő – a szövegben említett – három anyagának molekulaszerkezeti képletét a kötő és a nemkötő elektronpárok feltüntetésével!

c) Írd fel a fotoszintézis reakcióegyenletét! (Ha a szerves végtermék képletét nem tudod, kiszámíthatod: moláris tömege 180 g/mol és 40,0 m/m% szenet, 53,3 m/m% oxigént, ezen kívül hidrogént tartalmaz.)

d) Döntsd el az alábbi állításokról, hogy igazak-e vagy hamisak! Írd az állítások mellé az I vagy H jelölést!

A fotoszintézis részecskeátmenet szerint redoxireakció.
 A fotoszintézis folyamata exoterm kémiai változás.
 A fotoszintézis növeli az oxigén mennyiségét a légkörben.
 A fotoszintézis gázhalmazállapotú terméke éghető gáz.
 A fotoszintézis kiindulási anyagai szintelen, szagtalan vegyületek.

e) A táblázatban a fotoszintézishez szükséges gázhalmazállapotú vegyületet és a fotoszintézis melléktermékeként keletkező gázhalmazállapotú elemet hasonlítsd össze. Töltsd ki a táblázat üres celláit!

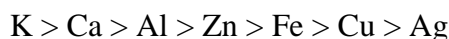
A gáz összegképlete	A gáz előállítása a laboratóriumban	A gáz kimutatása a laboratóriumban
	Pl. vízbontás elektromos árammal Reakcióegyenlet:	
	Reakcióegyenlet:	A meszes víz megzavarosodik. Reakcióegyenlet:

2. Vas és alumínium (20 pont)

a) Hasonlítsd össze relációs jelek segítségével (<, >, =) a vas és az alumínium atomjait és ionjait!

A vasatom magjában levő protonok száma.		Az alumíniumatom magjában levő protonok száma.
Az 56-os tömegszámú vasizotóp neutronszáma.		A 27-es tömegszámú alumíniumizotóp neutronszáma.
A vasatom elektronhéjainak a száma.		Az alumíniumatom elektronhéjainak a száma.
A vas oxigénnel való reakciójakor keletkező vasion töltésszáma.		Az alumínium oxigénnel való reakciójakor keletkező alumíniumion töltésszáma.
A vas sósavval való reakciójakor keletkező vasion töltésszáma.		Az alumínium sósavval való reakciójakor keletkező alumíniumion töltésszáma.

b) A fémeket redukálóképességük alapján sorba állíthatjuk. A nagyobb redukálóképességű fém atomja redukálja az utána elhelyezkedő fém ionját. Néhány fém a redukálósorban:



A fent felsorolt fémek közül elméletileg melyek képesek redukálni a vas(II)-ionokat (Fe^{2+})? A fémek vegyjelével válaszolj!

.....

Réz(II)-szulfát oldatába vaslemezt mártunk. Néhány perc várakozás után megvizsgáljuk a vaslemezt. Tapasztalat:

.....

Magyarázat reakcióegyenlettel:

c) A vasat és az alumíniumot ércükből redukcióval állítják elő. Töltsd ki a táblázat üresen hagyott celláit!

Az érc neve	Az oxid képlete	A redukációs eljárás típusa	A fém előállításának reakcióegyenlete
		Redukció elektromos árammal.	

d) Hány kilogramm alumínium állítható elő 1,000 tonna timföldből, ha az elektrolízis hatásfoka 80%-os? (Ez azt jelenti, hogy a redukációs folyamat csak 80%-ban megy végbe.)

3. A salétromsav (20 pont)

A salétromsav (HNO_3) színtelen, szúrós szagú folyadék. Tömény oldata 65 tömegszázalékos. A laboratóriumban sötét üvegben tároljuk, mert fény hatására bomlik, miközben a folyadék felett vörösbarna gáz keletkezik. A salétromsav erős sav, lúgokkal közömbösíthető. Ammóniával (NH_3) 1:1 anyagmennyiség-arányban egyesül, így ammónium-nitrát keletkezik. Ez a vegyület a pétisó nevű műtrágya értékes hatóanyaga. A salétromsav kiváló oxidálószer, tömény oldatában az ezüst is feloldódik, így elválasztható a nem oldódó aranytól. A tömény salétromsavoldatot ezért választóvíznek is nevezik.

a) Melyik az a vörösbarna gáz, ami a salétromsav fény hatására történő bomlása során keletkezik? Írd fel a vegyület nevét és összegképletét!

b) Írd fel a salétromsav nátrium-hidroxiddal való reakciójának egyenletét!

c) Hány gramm nátrium-hidroxid közömbösít 200 cm^3 65,0 tömegszázalékos salétromsavoldatot? (A tömény salétromsavoldat sűrűsége $1,39 \text{ g/cm}^3$.)

d) Oldd meg az alábbi, ammóniát és salétromsavat összehasonlító tesztfeladatot!

A) ammónia	B) salétromsav	C) mindkettő	D) egyik sem
1. Nitrogéntartalmú vegyület.		
2. Színtelen, szagtalan folyadék.		
3. Színtelen, szúrós szagú gáz.		
4. Vízben oldódik.		
5. Vizes oldata lúgos kémhatású.		
6. Vizes oldata nitrogéntartalmú összetett ionokat is tartalmaz.		
7. A nitrogén redukált formája.		
8. Lúgokkal közömbösíthető.		

e) Írd fel a pétisó hatóanyagának képződését leíró reakcióegyenletet!

f) Mekkora tömegű 65,0 tömegszázalékos salétromsav és mekkora térfogatú szobahőmérsékletű ammónia szükséges 100 kg ammónium-nitrát előállításához?
(1 mol szobahőmérsékletű gáz térfogatát vedd $24,0 \text{ dm}^3$ -nek!)

g) A pétisóban technikai okokból 60,0 g ammónium-nitrát mellé 40,0 g mészkőport is kevernek. Ennek ismeretében számítsd ki, hogy hány tömegszázalék nitrogént tartalmaz a pétisó!

h) Az ezüst salétromsavban való oldódását a következő egyenlet írja le:



Rendezd az egyenletet, majd számítsd ki, hogy 10,0 gramm 50,0 – 50,0 tömegszázalékos arany-ezüst ötvözetből az ezüst kioldásához hány köbcentiméter 65,0 tömegszázalékos salétromsav szükséges!