

Középszintű kémia írásbeli feladatlap

I. feladat (elérhető: 16 pont)

Esettanulmány

CSOMAGOLÓANYAGOK

Olvassa el figyelmesen az alábbi szöveget, majd a szöveg alapján – és kémiai ismeretei alapján – válaszoljon a kérdésekre!

A fogyasztói társadalomban évtizedek óta nagy szerepe van a csomagolóanyagoknak. A rendszerváltás előtt, az 1960-as években a termékek kis választéka, a termelők, illetve a kereskedelem versenyhelyzetének hiánya, a termékek fix ára nem tette szükségessé a fejlett csomagolóanyag-gyártás kialakulását. Sok helyen a csomagolás legegyszerűbb módját választották: újságpapírba tekerték az eladott terméket.

A gazdasági verseny kialakulása hazánkban is egyre erősebben hatott a csomagolóanyag-iparra. A vásárlás mindennapivá válásával szükség volt a lehető legolcsóbban előállítható, könnyen kezelhető csomagolóanyagokra. A papírból készült dobozok, zacskók mellett egyre inkább elterjedtek a nagy mennyiségben gyártható, az áruéhoz képest elhanyagolható tömegű műanyag zacskók, fóliák.

A szintetikus műanyag előnyös tulajdonsága, hogy használat előtt gyakorlatilag korlátlan ideig raktározható, semmilyen kártevő nem teszi tönkre. A szintetikus műanyag széles körű elterjedésével ugyanakkor egyre nagyobb gondot kezdett okozni a használt csomagolóanyagból képződött hulladék kezelése. A szintetikus műanyag – a közönséges papírral ellentétben – nem bomlik le a természetben. A szemétegetőkben a műanyag hulladékból különféle mérgező anyagok, például rákkeltő benzolszármazékok szabadulnak fel. A hulladék égése közben egyes műanyagokból (pl. a PVC-ből) a savas esőt okozó gázok kerülnek a légkörbe.

Egyes országokban – például Norvégiában – már évtizedekkel ezelőtt felmérték a műanyag ilyen mértékű elterjedésének veszélyét. Miközben Németországban, Franciaországban az élelmiszerboltok a műanyag csomagolóanyagok tömegét használták, Norvégiában az 1980-as években is a hagyományos papírzacskóba csomagolták a legtöbb élelmiszert.

Ma a használt műanyagot (sőt a használt papírt) is egyre nagyobb mértékben igyekeznek újrahasznosítani. A műanyag csomagolóanyagok nagy része ilyen ún. reciklizált műanyag.

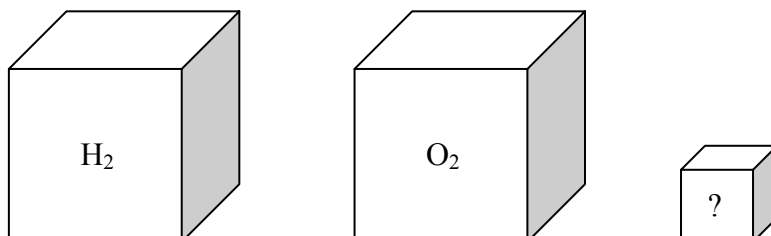
1. A természetben járva valaki egy papírzacskót, másvalaki egy polietilén tasakot talál. Melyik jelent nagyobb környezetszennyezést?
2. Mi a papír természetes alapanyaga? Adja meg az összegképletét!
3. Adja meg a PVC monomerjének szerkezetét és nevét!
4. Milyen gondokat okoz a szintetikus műanyag hulladék elégetése?
5. Milyen környezeti szennyeződést okozhat a nagy tömegű műanyag elégetése akkor is, ha csak szén- és hidrogénatomból áll, és teljes mennyiségében tökéletesen elég?
6. Számítsa ki, hogy 100 kg tiszta (adalekanyagoktól mentes) PVC elégetésekor képződő gáz hány köbméter 4,00-es pH-jú savas esőben lenne jelen? (Tételezzük fel, hogy a PVC összes klórtartalma hidrogén-kloriddá alakul az égetés közben, és az eső savasságát csak ez okozza.)

II. feladat (elérhető: 13 pont)

Elemző feladat

GÁZOK

Az alábbi ábrán látható három tartályban azonos hőmérsékletű és nyomású gázok vannak. A két egyforma térfogatú tartály egyike hidrogén- a másik oxigéngázt tartalmaz.



1. Mi történik, ha a két egyforma tartályban lévő gázt összekeverjük és meggyújtjuk?
2. Írja fel a reakció egyenletét, és számítsa ki, hogy melyik gázból és mekkora térfogatú maradna (az eredetihez képest, az eredeti nyomáson), miután a reakcióelegyet az eredeti hőmérsékletre hűtöttük, és a folyékony terméket eltávolítottuk?

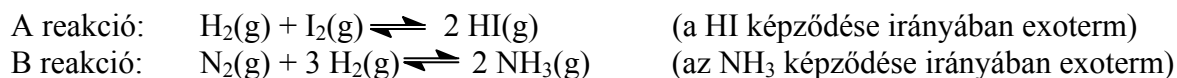
Tudjuk, hogy a harmadik, kisebb tartály is hidrogént vagy oxigént tartalmaz. Azt is tudjuk, hogy ebben a tartályban lévő gáz tömege megegyezik valamelyik nagyobb tartályban lévővel (a felrobbantás előtti állapotot figyelembe véve).

3. Melyik gáz van a tartályban? Hányad része a kis tartály térfogata a nagyobbiknak?
4. Nevezze meg és ismertesse a 2. és 3. kérdés megválaszolásához használt törvényt!

III. feladat (elérhető: 6 pont)

Négyféle asszociáció

A következő feladatban két megfordítható kémiai reakciót kell összehasonlítani. *Válaszként az egyes kérdésekre a megfelelő betűt kell megadni a négyféle asszociáció szabályai szerint.*



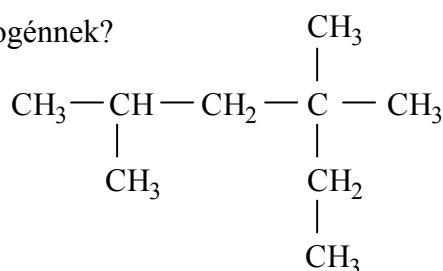
- A) Csak az A reakcióra igaz.
 - B) Csak a B reakcióra igaz.
 - C) Mindkettőre igaz.
 - D) Egyikre sem igaz.
1. A folyamat az átalakulás irányában (jobbra) egyesülés.
 2. A hőmérséklet emelése a termék keletkezésének kedvez (azaz jobbra tolódik az egyensúly).
 3. A tartályban a hidrogén-koncentráció növelése a termék keletkezésének kedvez (azaz jobbra tolódik az egyensúly).
 4. A tartály térfogatának csökkentése, a termék keletkezésének kedvez (azaz jobbra tolódik az egyensúly).
 5. Megfelelő katalizátorral meggyorsíthatjuk az egyensúly beálltát.
 6. Megfelelő katalizátorral megnövelhetjük a termék koncentrációját.

IV. feladat (elérhető: 10 pont)

Egyszerű választás

Válassza ki minden esetben a kérdés után felsorolt válaszok, állítások közül az egyetlen megfelelő megállapítás betűjelét!

- Mekkora anyagmennyiségű alumíniumion van 1 mol alumínium-szulfátban?
A) 1 mol B) 2 mol C) 3 mol D) 2/3 mol E) 2/5 mol
- Mi az oxidálószer az alábbi reakcióban?
 $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
A) A kalcium.
B) A víz hidrogénje.
C) A víz oxigénje.
D) Az elemi hidrogén.
E) Egyik sem, mert ez nem redoxi-, hanem sav-bázis reakció.
- Melyik megállapítás helyes a II. főcsoportban egymás alatt lévő ${}_{12}\text{Mg}$ és a ${}_{20}\text{Ca}$ atomra vonatkozóan?
A) A magnéziumatom nagyobb méretű, mint a kalciumatom.
B) A magnéziumatom kevesebb vegyértékelektront tartalmaz, mint a kalciumatom.
C) Alapállapotban sem a magnézium-, sem a kalciumatomban nincs párosítatlan elektron.
D) A magnézium és a kalcium is kétszeres negatív töltésű iont képez a természetben.
E) A magnéziumnak kisebb az elektronegativitása, mint a kalciumnak.
- Az alábbiak közül melyik anyag oldódik a legjobban vízben?
A) Az elemi klór.
B) A kálium-klorid.
C) A szén-tetraklorid.
D) A benzin.
E) A benzol.
- Mi a szabályos neve az ábrán látható szénhidrogénnek?
A) 4-etil-2,4-dimetilpentán
B) 2-etil-2,4-dimetilpentán
C) 2,4,4,-trimetilhexán
D) 3,3,5-trimetilhexán
E) izooktán



V. feladat (elérhető: 12 pont)
Alternatíván választható feladat

A következő feladatnak – érdeklődési körétől függően – **csak az egyik változatát** kell megoldania. Ha marad elég ideje, megoldhatja a másik változatot is. Ekkor a javító tanár azt számítja a dolgozat eredményébe, amelyikben jobb teljesítményt ért el.

A) változat

Írjon egy-egy példát olyan anyagra, amelyikre a megadott tulajdonság illik! (A nevével vagy a képletével válaszoljon!)

1. Vizes oldata fertőtlenítő hatású.
2. Standard nyomáson, 25 °C-on gyúlékony folyadék.
3. Standard nyomáson, 25 °C-on vörösbarna, mérgező gáz.
4. A levegőnél nagyobb sűrűségű, színtelen, szagtalan gáz.
5. A levegőnél nagyobb sűrűségű, színtelen, szagos gáz.
6. A levegőnél kisebb sűrűségű, színtelen, szagtalan gáz.
7. A levegőnél kisebb sűrűségű, színtelen, szúrós szagú gáz.
8. A levegővel robbanóelegyet képező gáz.
9. A szerves vegyületeket elszenesíti.
10. Standard nyomáson, 25 °C-on a vízzel nem elegyedő folyadék.
11. Atomrácsos.
12. Standard nyomáson, 25 °C-on színtelen, szagtalan, erősen mérgező, fulladást okozó gáz.

B) változat

Nagy tisztaságú fémeket oxidjukból hidrogénes redukcióval állítanak elő. Például a hagyományos villanykörték izzószáljához a wolframot(₇₄W) wolfram(VI)-oxidból állítják elő ilyen módszerrel.

1. Írja fel a wolfram(VI)-oxid hidrogénnel történő redukciójának kémiai egyenletét, majd számítsa ki, hogy 400 kg fém előállításához mekkora tömegű 80 tömeg% fém-oxidot tartalmazó ércre van szükség!
2. Tegyük fel, hogy az előző reakcióhoz szükséges hidrogéngázt metán hőbontásával állítják elő. E reakció során a metán acetilénné alakul, és a folyamat másik terméke a hidrogéngáz. Írja fel a reakcióegyenletet, majd számítsa ki, hogy mekkora térfogatú (25 °C-os, standard nyomású) metángáz szükséges az **1.** kérdésben szereplő redukciós folyamathoz!

(Tételezzük fel, hogy az érceben levő meddőkőzet nem lép reakcióba a hidrogénnel.)

VI. feladat (elérhető: 15 pont)
Táblázatos és elemző feladat

KALCIUMVEGYÜLETEK összehasonlítása

Jellemezze a táblázatban szereplő két kalciumvegyületet a megadott szempontok szerint, majd válaszolja meg a táblázat alatti kérdéseket is!

	CaO	CaCO ₃
Köznapi neve	1.	2.
Mi tapasztalunk, ha belőle keveset fenolftalein indikátort tartalmazó vízbe szórunk?	3.	4.
Mit tapasztalunk, ha belőle keveset salétromsavoldatba szórunk?	5.	6.
Előfordul-e ásványi formában a természetben?	7.	8.

- Írja fel a 3. vagy a 4. kérdésben szereplő kémiai reakció egyenletét!
- Írja fel az 5. és 6. kérdésben szereplő reakciók egyenletét!
- A két vegyület közül az egyiknek csökken a tömege, ha 1200 °C-on hevítjük. Melyiknek? Írja fel a reakcióegyenletét!

VII. feladat (elérhető: 16 pont)
Elemző feladat

A KARBOXILCSOPORT

- Írja fel a karboxilcsoport szerkezetét!
- Az ecetsav forráspontja 118 °C. Írja be a táblázat megfelelő celláiba az adott vegyület molekulái között kialakuló legerősebb másodrendű kölcsönhatást! Hasonlítsa össze a táblázatban szereplő vegyületek forráspontját az ecetsavéval, és magyarázza a különbségek okát!

	<i>M</i> (g/mol)	Forráspont	Másodrendű kölcsönhatás
Hangyasav (CH ₂ O ₂)	46	101 °C	
Aceton (C ₃ H ₆ O)	58	56 °C	
Bután (C ₄ H ₁₀)	58	-0,5 °C	

- Annak bemutatására, hogy hogyan viselkedik a karboxilcsoport vizes oldatban, írja fel a következő reakciók egyenleteit:
ecetsav reakciója vízzel;
glicin reakciója NaOH-oldattal!
- a) Mi történik, ha etil-alkohol és ecetsav elegyét néhány napig állni hagyjuk? Ha tömény kénsavat is adunk a folyadékelegyhez, akkor a folyamat néhány perc alatt végbemegy.
b) Írja fel az etil-alkohol és az ecetsav között végbemenő folyamat egyenletét! Mi a szerepe a tömény kénsavnak?

VIII. feladat (elérhető: 12 pont)
Kísérletelemzés és számítási feladat

OLDATKÉSZÍTÉS

Kimértünk 500 cm^3 desztillált vizet. Főzőpohárba öntöttük, majd feloldottunk benne 300 g ammónium-nitrátot.

1. Milyen laboratóriumi eszközzel kell kimérni az 500 cm^3 desztillált vizet?
2. Milyen módszerekkel lehet gyorsítani a só feloldódását?
3. Hány tömegszázalékos ammónium-nitrát-oldatot kaptunk?

Az oldatot néhány napig nyitott főzőpohárban hagyjuk. Azt tapasztaljuk, hogy a folyadékban semmiféle kristálykiválás nem indult meg.

4. Mennyivel csökkenhetett a pohár tartalmának tömege, ha a laboratórium hőmérséklete $20 \text{ }^\circ\text{C}$ volt, és ezen a hőmérsékleten a telített ammónium-nitrát-oldat 65,8 tömeg%-os?
(A víz sűrűségét tekintjük 1 g/cm^3 -nek.)

Elérhető pontszámok

I. feladat	16 pont
II. feladat	13 pont
III. feladat	6 pont
IV. feladat	10 pont
V. feladat	12 pont
VI. feladat	15 pont
VII. feladat	16 pont
VIII. feladat	12 pont

Maximális elérhető: 100 pont