

## Emelt szintű kémia írásbeli feladatlap

### I. feladat (elérhető: 13 pont)

#### Esettanulmány

*Olvassa el az alábbi szöveget!*

#### Klór nélküli világ?

Az elemi klórt 1774-ben Scheele svéd kémikus fedezte fel. Legegyszerűbben a természetben nagy mennyiségben megtalálható NaCl vizes oldatának elektrolízisével állíthatjuk elő és állítják is elő az iparban. A klór egyik legfontosabb felhasználása a víztisztítással kapcsolatos. A klór (akár elemi, akár NaOCl formában) az egyik legerősebb fertőtlenítőszer. Az ivóvíz tisztítására a 19. század végén kezdték használni. Így sikerült elejét venni számos, az ivóvíz által terjesztett járványnak (pl. a kolerának).

A klór rossz hírét alapvetően három vegyületének köszönheti: a freonnak, a DDT-nek és a PVC-nek. Az emberi szervezetre ártalmatlan freonok (klór- és fluortartalmú szénhidrogének pl: CF<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>) az 1930-as években kerültek a figyelem középpontjába. Az 1980-as években azonban kiderült, hogy a magas légkörbe kerülő freonok bomlásakor képződő klóratomok katalizálják az ózon átalakulását oxigénné, így veszélyeztetik a Földet védő ózonréteget. Ezért ma már a freonokat a legtöbb esetben más "ózonbarát" vegyületekkel, szénhidrogénekkel, fluorozott szénhidrogénekkel helyettesítik.

A DDT (diklór-difenil-triklór-etánt) az 1930-as években fejlesztették ki a malária visszaszorítására. (A DDT ugyanis elpusztítja a moszkítókat és a bolhákat). Csak később derült ki, hogy a DDT más élőlényekre is veszélyes, mert felhalmozódik az állati zsírszövetben, ezért használatát betiltották.

A klór elleni támadások legújabb célpontja a PVC. A PVC napjaink egyik legtöbbet használt polimerje. Jó tulajdonságainak (tartósság, tisztíthatóság) köszönhetően ablakkeretek, lefolyócsövek, palackok, gépkocsi ülések stb. készülnek belőle. A PVC elleni támadások alapja egyrészt az, hogy a gyártásához használt alapanyaga rákkeltő hatású, másrészt a PVC-ből készült tárgyak égésekor mérgező gázok: a HCl és a dioxinok\* kerülhetnek a levegőbe."

\* a dioxinok: rendkívül mérgező vegyületek pl. C<sub>12</sub>H<sub>4</sub>Cl<sub>4</sub>O<sub>2</sub>

(Education in Chemistry, 1998. InfoChem 2. oldal)

*A fenti szöveg és kémiai ismeretei alapján válaszoljon az alábbi kérdésekre!*

- Milyen folyamatok játszódnak le a NaCl-oldat higanykatódos elektrolízisének, illetve a bontócellában? Adja meg a reakcióegyenleteket, illetve az ipari folyamat végtermékeit is!
- A klór melyik tulajdonságán alapul a fertőtlenítő hatása? Ezen tulajdonsága miatt még mire használható a klór, illetve az ilyen tulajdonságú vegyülete?
- Mire használták a betiltásuk előtt a freonokat (2 példa)?
- Miért fontos számunkra az ózonréteg?
- Közvetlenül melyik vegyületből és milyen típusú reakcióval lehet előállítani PVC-t? Adja meg a vegyület nevét és írja le a reakció egyenletét is!
- Milyen környezetszennyező szerves vegyület szabadul fel a PVC égetésekor?

## II. feladat (elérhető: 5 pont)

### Egyszerű választás

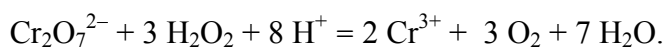
Karikázza be a kérdések után felsoroltak közül a megfelelő kiegészítés betűjelét!

1. Egy atom elektronszerkezete a következő:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ .

Az alábbi megállapítások közül melyik nem igaz erre az atomra?

- A) Rendszáma 11.
- B) Vegyértékhéján 1 elektron van.
- C) Nagy az elektronegativitása.
- D) A 3. periódus I. csoportjában található.
- E) Az s mező eleme.

2. Mi az oxidálószer a következő reakcióban?

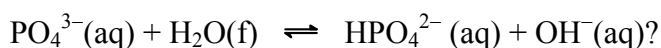


- A)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- B)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- C)  $\text{H}^+$
- D)  $\text{Cr}^{3+}$
- E) Egyik sem.

3. A  $\text{CH}_3\text{COONa}$  vízzel való reakciójakor

- A) a kation lép reakcióba a vízzel, miközben  $\text{OH}^-$  ionok képződnek,
- B) az anionok lépnek reakcióba a vízzel, miközben  $\text{OH}^-$  ionok képződnek,
- C) a kationok lépnek reakcióba a vízzel, miközben  $\text{H}_3\text{O}^+$  ionok képződnek,
- D) az anionok lépnek reakcióba a vízzel, miközben  $\text{H}_3\text{O}^+$  ionok képződnek,
- E) egyik állítás sem helyes.

4. A következő megfordítható folyamatban mely molekulák, illetve ionok viselkednek savként:



- A) csak a  $\text{PO}_4^{3-}$
- B) csak a  $\text{H}_2\text{O}$
- C) a  $\text{PO}_4^{3-}$  és a  $\text{HPO}_4^{2-}$
- D) a  $\text{PO}_4^{3-}$  és a  $\text{OH}^-$
- E) a  $\text{H}_2\text{O}$  és a  $\text{HPO}_4^{2-}$

5. Válasszuk ki a hibás állítást!

- A) A hidrogén-halogenidek  $25^\circ\text{C}$ -on, standard légköri nyomáson gázok.
- B) A hidrogén-halogenidek vízben jól oldódnak.
- C) A hidrogén-halogenidek közül a HF a legerősebb sav.
- D) A hidrogén-halogenidekben a halogének oxidációs száma  $-1$ .
- E) A hidrogén-halogenidek közül a HCl-nak a legalacsonyabb a forráspontja.

### III. feladat (elérhető: 10 pont)

#### Négyféle választás

Az alábbiakban két anyagot kell összehasonlítani. Írja a megfelelő betűt a mondatok elé!

- A) cink
- B) alumínium
- C) mindkettő
- D) egyik sem

- ... Alapállapotú atomjában van párosítatlan elektron.
- ... Alapállapotú atomjában van három telített elektronhéj.
- ... Könnyűfém.
- ... Felületén a levegőn passzíváló oxidréteg képződik.
- ... Tömény salétromsavban nem oldódik.
- ... Híg sósavban hidrogénfejlődés közben oldódik.
- ... A termitreakciók fontos redukálószere.
- ... Szulfátjának vizes oldata savas kémhatású.
- ... A sárgaréz alkotórésze.
- ... Az iparban bauxitból állítják elő.

### IV. feladat (elérhető: 12 pont)

#### Táblázatos feladat

*A molekulák szerkezete*

Egészítse ki az alábbi táblázat számmal megjelölt celláit, majd válaszoljon a kérdésekre!

	A pi-kötések száma	A molekula alakja	A molekula polaritása	Halmazállapot (25 °C, standard nyomás)
SO <sub>2</sub>	1.	2.	3.	4.
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	5.	6.	7.	8.
CO <sub>2</sub>	9.	10.	11.	12.
PCl <sub>5</sub>	13.	14.	15.	

## V. feladat (elérhető: 10 pont)

### Elemző feladat

*Az aminok*

Tekintsük a *három szénatomos, nyílt láncú, telített, egyértékű* aminokat!

1. Rajzolja föl az összes konstitúciós izomert!
2. Adja meg közülük a primer aminok nevét!
3. Melyiknek a legalacsonyabb a forráspontja (a vegyület nevével válaszoljon)? Miért?
4. Mi jellemző a vízdoldhatóságukra? Indokolja válaszát!
5. Írja fel az etil-amin reakcióját:
  - a. vízzel
  - b. hidrogén-kloriddal.

## VI. feladat (elérhető: 7 pont)

### A KOH-oldat pH-változásai

Hogyan változik (nő, csökken vagy nem változik) a 0,1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú KOH-oldat pH-ja, ha:

1. desztillált vizet öntünk hozzá:
2. pH = 13-as NaOH-oldatot öntünk hozzá:
3. pH = 1-es HNO<sub>3</sub>-oldatot öntünk hozzá:
4. fémkáliumot dobunk bele:
5. vasport szórunk bele:
6. réz-szulfát-oldatot öntünk hozzá:
7. grafit-elektrodokkal elektrolizáljuk:

## VII/1. számítási feladat (elérhető: 8 pont)

Ismeretlen alkén klóradddíciója során a vegyület tömege 2,268-szeresére nő.

a) Adja meg általánosan az alkén molekulaképletét és írja fel általánosan a klóradddíció egyenletét!

b) Határozza meg az alkén összegképletét!

[ $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ ,  $A_r(\text{C}) = 12,0$ ,  $A_r(\text{H}) = 1,0$ ]

### VII/2. számítási feladat (elérhető: 10 pont)

Egy rézből és ezüstből álló ötvözet összetételét szeretnénk meghatározni. Az ötvözet 23,5 g-os mintáját tömény salétromsavban feloldottuk, majd az oldatot (a gáz eltávozása után) felhígítottuk, majd 10,00 A-es átlagos áramerősséggel 4825 másodpercig elektrolizálva választottuk le az oldatban lévő összes fémiont.

Mekkora volt az ötvözet tömeg%-os összetétele?

[ $A_r(\text{Cu}) = 63,5$ ,  $A_r(\text{Ag}) = 108$ ]

### VII/3. számítási feladat (elérhető: 10 pont)

20°C hőmérsékleten a telített kalcium-klorid oldat 42,63 tömeg%-os. Telített oldat úgy készíthető, hogy 50,00 g vízben oldunk 264,8 g kristályvíztartalmú  $\text{CaCl}_2$ -ot. Mi a kristályvíztartalmú vegyület képlete?

[ $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ ,  $A_r(\text{Ca}) = 40,0$ ,  $A_r(\text{O}) = 16,0$ ,  $A_r(\text{H}) = 1,00$ ]

### VII/4. számítási feladat (elérhető: 13 pont)

132,0 g 95,00%-os tisztaságú  $\text{ZnCO}_3$ -ot 10,0 tömeg%-os, 1,05 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű sósavban oldunk. (A szennyeződés nem oldódik a savban!)

a) Számítsa ki, hogy mekkora térfogatú sósav szükséges, ha azt 15,0%-os feleslegben alkalmazzuk!

b) Hány tömegszázalék cink-kloridot tartalmaz a keletkező oldat?

[ $A_r(\text{Zn}) = 65,4$ ,  $A_r(\text{O}) = 16,0$ ,  $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ ,  $A_r(\text{C}) = 12,0$ ,  $A_r(\text{H}) = 1,0$ ]

#### *Elérhető pontszámok*

I. feladat:	13 pont
II. feladat:	5 pont
III. feladat:	10 pont
IV. feladat:	12 pont
V. feladat:	10 pont
VI. feladat:	7 pont
VII/1. feladat:	8 pont
VII/2. feladat:	10 pont
VII/3. feladat:	10 pont
VII/4. feladat:	13 pont
A mértékegységek, jelölések helyes használata:	1 pont
A végeredmények megfelelő számú értékes jeggyel történő megadása a számításoknál:	1 pont

*Maximálisan elérhető: 100 pont.*