

Versenyző jeligéje:

.....

Beküldési határidő:

11-12. osztály  
1. forduló

1. feladat	2. feladat	3. feladat	4. feladat	5. feladat	Összesített pontszám	Százalék	Javította

Versenyző jeligéje:

.....

Beküldési határidő:

**1. Feladat: Esettanulmány**

Kémiai katasztrófák Magyarországon I. - Ajkai vörösiszap-katasztrófa

Forrás: [https://hu.wikipedia.org/wiki/Ajkai\\_v%C3%B6r%C3%B6siszap-katasztr%C3%B3fa](https://hu.wikipedia.org/wiki/Ajkai_v%C3%B6r%C3%B6siszap-katasztr%C3%B3fa)

Az ajkai vörösiszap-katasztrófa tíz emberéletet követelő ipari szerencsétlenség és környezetkárosító katasztrófa, amit az okozott, hogy 2010. október 4-én átszakadt a MAL Magyar Alumínium Termelő és Kereskedelmi Zrt. tulajdonában lévő Ajkai Timföldgyár Kolontár és Ajka között létesített, 400×600 m-es vörösiszap-tárolójának gátja. A kiömlő, több mint egymillió köbméternyi zagy elöntötte Kolontár, Devecser és Somlóvásárhely települések mélyebben fekvő



részeit. Az erősen lúgos, maró hatású ipari hulladék körülbelül 40 négyzetkilométeren terült szét, felbecsülhetetlen gazdasági és ökológiai károkat okozva a Devecseri kistérségben.

A vörösiszap a timföldgyártás melléktermékeként keletkező, toxikus fémvegyületeket az átlag feletti, de nem veszélyes mennyiségben tartalmazó, erősen lúgos (pH 13) anyag. Veszélyes hulladék, a bőrt az égési sérülésekhez hasonlóan kimarja, de egyébként nem mérgező anyag. A lúgos hulladék a természetbe kerülve pusztítóan hat az élővilágra, de ennek a pusztításnak a következményei elsősorban rövid távon jelentkeznek.

A vörösiszapban nyomokban található radioaktív fémek, de alacsony aktivitása miatt a közvetlen sugárzás környezeti hatása elhanyagolható és jelentősen nem haladja meg a kibányászott bauxit aktivitását.

A MAL Zrt. honlapján, a baleset után közzétett adatok szerint, az ajkai vörösiszap összetétele:

- 40–45%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (vas(III)-oxid), ez adja az iszap vörös színét
- 10–15%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (alumínium-oxid)
- 10–15%  $\text{SiO}_2$  (szilícium-dioxid) nátrium- vagy kalcium-alumínium-szilikátként van jelen
- 6–10%  $\text{CaO}$  (kalcium-oxid)
- 4–5%  $\text{TiO}_2$  (titán-dioxid)
- 5–6%  $\text{Na}_2\text{O}$  (nátrium-oxid, vízzel nátronlúggá alakul)

Versenyző jeligéje:

.....

Beküldési határidő:

Válaszolj a következő kérdésekre:

- Melyik vegyület okozza a pH=13-as kémhatást?
- Csoportosítsad kristályrácsszerkezetük alapján a vörösiszapban lévő oxidokat!
- Csoportosítsad fizikai tulajdonságaik (szín, szag, halmazállapot) alapján az oxidokat!
- Nézz utána az interneten, hogy milyen intézkedéseket tett a Katasztrófavédelem!
- Milyen egészségügyi hatásai voltak a vörösiszapnak?
- A következő kémiai reakciók a katasztrófa elhárítását segítették elő. Fejezd be és rendezd a reakció egyenleteket:



- Nevezd meg a fenti egyenletekben szereplő savakat, majd magyarázd a reakciókban betöltött szerepüket!
- Miért szórhattak a vízbe ammónium-nitrát műtrágyát? Milyen hatása lehetett?

Versenyző jeligéje:

.....

Beküldési határidő:

i.

**2. Feladat: Keresd meg a kakukktojást! Magyarázd a választásod okát!**A.  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NaH}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{PH}_3$ 

A kakukktojás: .....

Magyarázat: .....

B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ 

A kakukktojás: .....

Magyarázat: .....

C.  $\text{NaCl}$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ 

A kakukktojás: .....

Magyarázat: .....

D.  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{HNO}_3$ 

A kakukktojás: .....

Magyarázat: .....

E.  $\text{CO}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{PH}_3$ 

A kakukktojás: .....

Magyarázat: .....

Versenyző jeligéje:

.....

Beküldési határidő:

**3. Feladat: Laboratóriumi eszközök nevének betűi összekeveredtek. Melyek ezek az eszközök?**

IÖBLOBKMMG: ..... RZÁDMORÖSZS: .....

ÁÁLMVORASHB:..... ETRAÜTB: .....

- a. A négy laboratóriumi eszköz közül melyik alkalmas olyan mérések elvégzésére, amely ismeretlen koncentrációjú oldatok töménységének meghatározására alkalmas? Az átcsapási pont jelzésére indikátorokat alkalmaztatok a mérés során pl.: metilnarancs, fenoftalein)
- b. Írj erre a mérésre egy olyan példát, melyet kémia fakultáción is végezhetetek kísérletezés során!
- c. A pontosabb méréshez az oldatokat tartalmazó lombikon lévő címkén  $f=0.994$  jelzés található. Mi a kémiai jelentése?

Versenyző jeligéje:

.....

Beküldési határidő:

**4. Feladat: A táblázatban olvasható szempontok alapján hasonlítsd össze a két vegyületet!**

	<b>metil-amin</b>	<b>piridin</b>
összegképlet		
szerkezeti képlet		
szigma és pi kötések száma		
fizikai tulajdonságok (szín, szag, halmazállapot)		
vizes oldatának kémhatása		
reakciója HCl oldattal		
előfordulása		

Versenyző jeligéje:

.....

Beküldési határidő:

**5. Számítási feladat**

Ismeretlen töménységű hidrogén-peroxid oldat  $10 \text{ cm}^3$ -éből  $250 \text{ cm}^3$  törzsoldatot készítettünk. A törzsoldat  $10 \text{ cm}^3$ -ét savas közegben  $0,020 \text{ mol/dm}^3$  kálium-permanganát oldattal titráltuk meg. A titrálás során az átlagfogyás  $10,8 \text{ cm}^3$  volt.

- a. Határozzuk meg a hidrogén-peroxid oldat koncentrációját, és tömegszázalékos összetételét ( $\rho=1,400 \text{ g/cm}^3$ ) az alábbi kiegészítendő egyenlet szerint:



- b. Mekkora térfogatú  $0,15 \text{ MPa}$  nyomású,  $28^\circ\text{C}$  hőmérsékletű oxigéngáz keletkezik a reakció során?
- c. Mekkora térfogatú standard állapotú oxigéngáz keletkezik, ha a meghatározott töménységű hidrogén-peroxid oldat  $10 \text{ cm}^3$ -ét katalitikusan bontjuk el?