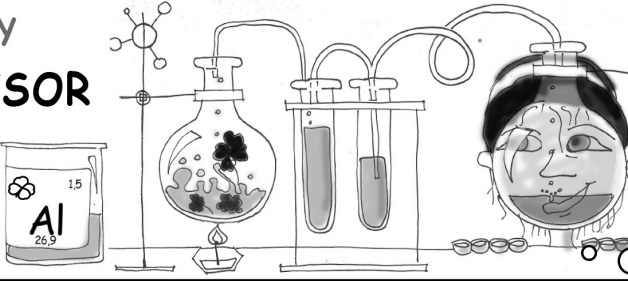


**DÜRER VERSENY**  
**KÉMIA FELADATSOR**  
 9-12. OSZTÁLYOSOK

HELYI FORDULÓ:  
 2019. NOVEMBER 8.



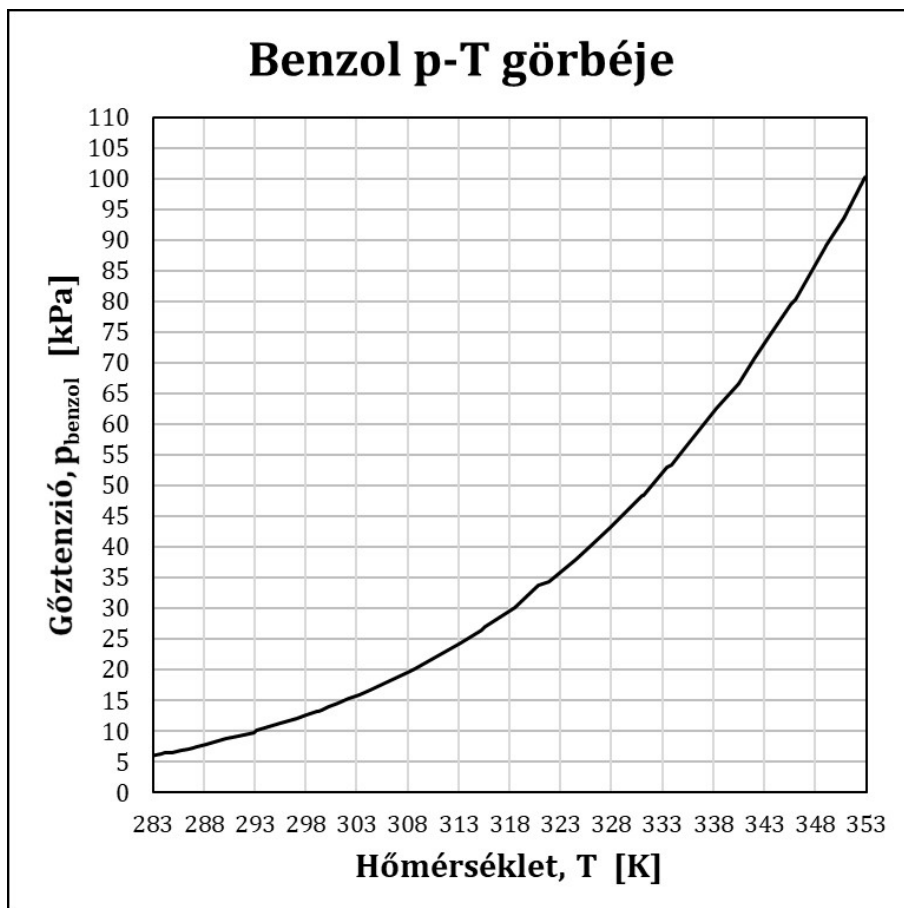


**K**  
 kategória

## 1. feladat

A benzolgőzök már 500 ppm ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) koncentrációban is veszélyesek lehetnek az emberi szervezetre nézve akár rövidebb kitettség (például egy takarításnyi idő) mellett is. Ha egy üveg benzolt nyitva hagyunk az asztalon, az párologni kezd. Azonban ez nem tart a végtelenségig! A szoba levegője egyszer „telítetté” válik.

Egy adott helyiség légterének nyomásához az összes jelenlévő légnemű anyag „hozzájárul” saját nyomásával. A benzol gőzök ekkori parciális nyomását, azaz a légtér összenyomásához hozzájáruló nyomását, hívjuk gőztenzióknak. Ez tulajdonképpen az adott anyag maximális gőznyomása adott hőmérsékleten. Ugyanis a benzol gőztenziója a hőmérséklet emelésével növekszik, ahogy azt az alábbi görbén is láthatjátok. Az iskolában, ahol ezt a feladatot írod, a vegyszerraktár légtere  $30 \text{ m}^3$ , atmoszférikus nyomás és kellemes  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  van. A benzol sűrűsége  $0,8786 \text{ g}/\text{cm}^3$ .



A megadott görbe segítségével határozzátok meg, el tud-e párologni annyi benzol, hogy mérgező legyen a koncentrációja? Amennyiben sikeresen megmérgezte a takarítónénit, aki a téliszünet után takarított a szertárban, akkor minimum hány dl benzolt felejtett kint a laboráns az asztalon?

**4. DÜRER VERSENY**  
**KÉMIA FELADATSOR**  
 9-12. OSZTÁLYOSOK

HELYI FORDULÓ:  
 2019. NOVEMBER 8.

K

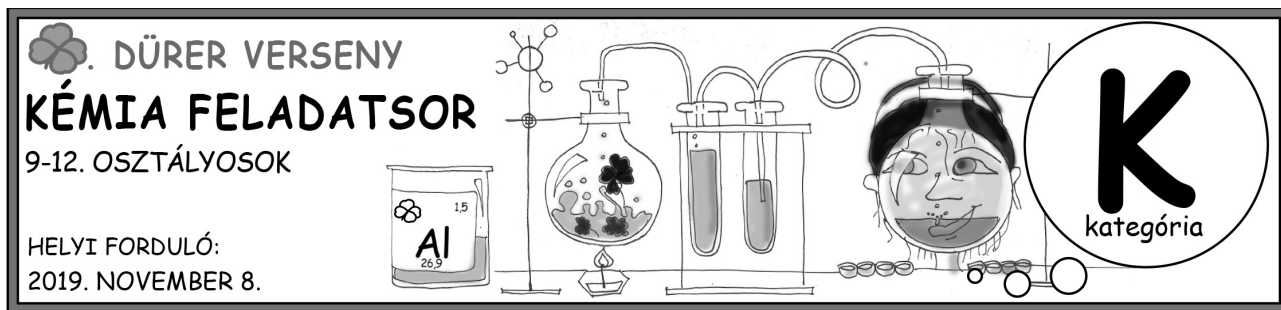
kategória

## 2. feladat

A egy telítetlen, kis szénatomszámú vegyület, melynek vízáddíciójával **B** keletkezik. **B**-ben a kötések átrendeződnek, így **C** jön létre, melynek redukálásával **D**-t, oxidálásával **E**-t kapjuk. Ismert, hogy:

1. Ha **D** és **E** reagál egymással megfelelő körülmények között, **F** keletkezik vízkilépés mellett.
2. Ha **D**-t egy erősen higroszkópos anyag jelenlétében hevítjük, akkor **G** keletkezik, ami egy gáz halmazállapotú, apoláris vegyület, mely meggyújtva világító, kormozó lánggal ég.
3. Ha **E** egy szénatomhoz kapcsolódó hidrogénjét klóratomra szubsztituáljuk, **H** keletkezik, melyben a klór elektronszívó hatása miatt egy reaktivitás szempontjából fontos tulajdonság módosul. **H** és ammónia reakciójában **I** (a legegyszerűbb  $\alpha$ -aminosav) és HCl keletkezik.
4. Ha **E** a legegyszerűbb primer aminnal (**J**) reagál vízkilépés kíséretében, a keletkező **K** vegyületben delokalizált  $\pi$ -elektronok is megtalálhatóak, és ezért gátolt a  $\sigma$ -kötés menti rotáció.

- a) Nevezzétek el a betűvel jelölt vegyületeket és adjátok meg a szerkezeti képletüket!
- b) Mi lehet a 2. pontban említett higroszkópos anyag? Milyen szerepet tölt be a reakcióban?
- c) Mi a 3. pontban említett tulajdonság? Hogyan változik meg?
- d) Hány atom van egy síkban a **K** vegyületben?



### 3. feladat

Egy kémikus – nevezzük Ábelnek – nátrium-hidroxid-oldatot akart készíteni szilárd, oldandó anyagból. Bosszankodva látta azonban, hogy valaki a vegyszeres dobozt nyitva felejtette, és a szilárd nátrium-hidroxid elfolyósodott. Ábel nem szeret vegyszert kidobni, ezért úgy döntött, menti a menthetőt. Lemérte a doboz tömegét, ez 3,47 g volt, majd vízzel alaposan, veszteségmentesen átöblítette a tartalmát egy mérőlombikba. A kiürített dobozkat szárazra törölte, és ismét megmérte tömegét, ekkor 2,14 g-ot kapott. Ábel a mérőlombik segítségével 250 cm<sup>3</sup> oldatot készített, ennek 25,0 cm<sup>3</sup>-es részleteit 0,109 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú sósavval titrálta metilnarancs indikátor jelenlétében. Átlagosan 20,75 cm<sup>3</sup> sósav kellett a 25,0 cm<sup>3</sup> nátrium-hidroxid-oldathoz.


- Milyen színváltozást látott Ábel?
- Számítsátok ki az elkészített nátrium-hidroxid-oldat koncentrációját, feltételezve, hogy más folyamat nem ment végbe!
- Hány g nátrium-hidroxid volt a vegyszeres dobozban, és hány g vizet kötött meg a levegőből?

Ábel úgy ítélte meg, hogy a készített oldat éppen megfelelő töménységű lesz a következő feladatához, melyben ionok minőségi meghatározását kell végeznie. Az egyik meghatározásnál viszont a nátrium-hidroxid tévútra vitte Ábelt: mint utólag kiderült, bárium-nitrát volt a meghatározandó komponense, mégis fehér csapadék leválását tapasztalta a nátrium-hidroxiddal. Némi gondolkodás után Ábelnek eszébe jutott, hogy elfelejtett számításba venni egy folyamatot. A báriumos csapadéokra sósavat csepegtetett, hogy ellenőrizze elméletét: az pezsegni kezdett, színtelen, szagtalan gáz keletkezett. Ebből Ábel arra a következtetésre jutott, hogy a nyitva hagyott nátrium-hidroxid nemcsak vizet kötött meg a levegőből.

- Mi a másik megkötött komponens? Írjátok fel a végbement reakciók egyenletét (3 db)!

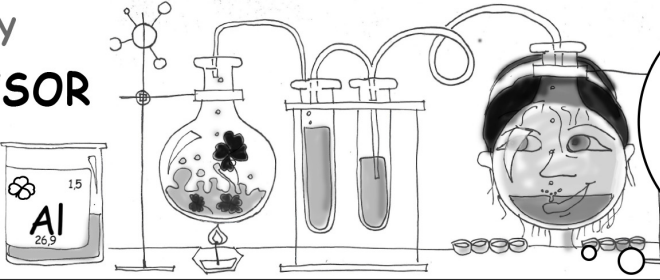
Ábel szomorúan állapította meg, hogy oldata kétféle oldott anyagot tartalmaz, így már nem érdemes használni a minőségi meghatározásokhoz. De most már azért is a dolog végére akart járni, hogy meghatározza, pontosan milyen összetételű volt az elfolyósodott keveréke. Az oldatból újabb 25,0 cm<sup>3</sup>-es részleteket vett ki, amit az eddigi sósavval titrált, de ezúttal fenolftalein indikátort használt. Várakozásának megfelelően, a sósav mérőoldatból az eredeti fogyásnál kisebb, de annak felénél nagyobb eredményt mért, pontosan 17,03 cm<sup>3</sup>-t.


- Ezúttal milyen színváltozás történt?
- Határozzátok meg a kiindulási keverék tömegszázalékos összetételét!



**DÜRER VERSENY**  
**KÉMIA FELADATSOR**  
9-12. OSZTÁLYOSOK

HELYI FORDULÓ:  
2019. NOVEMBER 8.





K

kategória

#### 4. feladat

Bob egyik reggel felkelve a szokásos kávéját iszogatta, mikor véletlenül rácsöppent egy kávécsepp a periódusos rendszerére. Segítsetek neki rekonstruálni! A kávécsepp alatti három elem az alábbi módon helyezkedik el:

	1.
3.	2.

a) Az alábbi információk alapján írjátok be az elemeket a megfelelő helyre!

1. Ez az elem az alkálifémek közül csak a lítiummal alkot olyan stabil vegyületet (\*), melyben ez az elem nem összetett ionként van jelen. A vegyület szilárd halmazállapotban bíbor színű, szuperionos vezető. A vegyületből vízzel reakcióba lépve lítium-hidroxid és ammónia keletkezik.
  - b) Írjátok fel a reakció egyenletét!
  - c) Bob  $0,100 \text{ dm}^3$  vízbe  $0,12 \text{ g}$  lítium-vegyületet szórt (a \*-gal megjelöltről van szó). Milyen lesz az oldat pH-ja, ha feltételezzük, hogy a termékek teljesen feloldódnak a vízben?

Megjegyzések:  $25^\circ\text{C}$ -on ammónia  $pK_b = 4,75$  és lítium-hidroxid  $pK_b = -0,36$ , ahol  $pK = -\lg K$ , három nagyságrend különbség esetén pedig a kisebb érték elhanyagolható.

2. Ez az elem hidrogénnel olyan vegyületet képez, aminek molekuláiban apolárisak a kötések, mégis dipólusos a molekula. Ez a vegyület okozza a mocsarakban a „lidércfény” jelenséget, ami a szerves anyagok lebomlásakor és oxidációjakor keletkezik.
  - d) Melyik ez a vegyület? Írjátok le a nevét és képletét!
3. Az előzőkből már rájöhettetek, mi lehet a harmadik elem:
  - e) Melyik lehet az elem nyelvújításkori neve az alábbiak közül? Húzzátok alá vagy írjátok fel a többi feladatrész megoldása mellé a helyesnek vélt megoldást!
 

– Élenny	– Szikeny
– Búzeny	– Gyulany
– Kovany	

Az elemnek számos ismert izotópja létezik, ezek tömegszáma a 22–44 tartományba esik. A 28-as tömegszámúnak 92,33 %-os az előfordulási gyakorisága, a 29-esé 4,57 %, és a 30-asé 3,10 %. Ezek a stabil izotópok.

f) Határozzátok meg az elem moláris tömegét! (Írjátok le a számolás menetét!)

A 32-es tömegszámú izotóp radioaktív, felezési ideje 170 év.

- g) Milyen atom lesz belőle, ha béta-bomlással bomlik?
- h) 20 kg 32-es tömegszámú izotópból kiindulva hány darab 32-es tömegszámú izotóppal lesz kevesebb 1000 év elteltével? (A választ 3 értékes jegyre adjátok meg!)

**4. DÜRER VERSENY**  
**KÉMIA FELADATSOR**  
 9-12. OSZTÁLYOSOK

HELYI FORDULÓ:  
 2019. NOVEMBER 8.

K

kategória

## 5. feladat

A mellékelt cikk a karácsonyi illatokat mutatja be. Olvassátok el és válaszoljatok a következő kérdésekre a cikk alapján!

- I) Fogalmazzátok meg saját szavaitokkal, hogy mit jelenthet az “antiszeptikum” szó!
- II) Írjátok fel az izoprén és a geraniol szabályos kémiai nevét!
- III) Melyek a terpenoidok közös tulajdonságai?
- IV) Az eukaliptusz olaj sűrűsége 0,914 kg/l. Hány tömegszázalékban tartalmazza az eukaliptusz levele az illóolajat, ha tudjuk, hogy 1 liter olaj előállításához 746 kg eukaliptusz levélre van szükség?
- V) Hogyan tudják a vegyészek megmondani egy illóolajról, hogy eredeti növényből készült anyag vagy hamisítvány?
- VI) Milyen hátránya lehet az olcsón beszerezhető, szintetikus illóolaj használatának?
- VII) Mely kémiai anyagokkal fertőtleníthetünk még a terpénekén kívül? Soroljatok fel legalább öt példát!
- VIII) Miért veszélyesek az élő szervezetre a szabadgyökök?
- IX) Miért előnyös az élelmiszeripar számára, ha van antioxidáns tulajdonságú vegyület a termékben?
- X) Mennyivel drágítaná meg a darált hús kilónkénti árát, ha kakukkfű illóolajával kezelnék? A kakukkfű illóolajának 1 litere 11 600 euróba kerül (1 euró 327 Ft-ot ér), sűrűsége 0,934 kg/l és 72 m/m% timolt tartalmaz. Az illóolajat úgy adják a darált húshoz, hogy 5 µg/g legyen a koncentrációja.

---

A feladatok során 4 értékes jeggyel számoljatok! A szükséges adatok a függvénytáblázatban megtalálhatóak! Mindegyik feladat részletesen indokolt megoldása 20 pontot ér. A feladatok megoldásához függvénytáblázat, számológép és íróeszközök használhatóak. Sikeres versenyzést kívánunk!

a szervezők