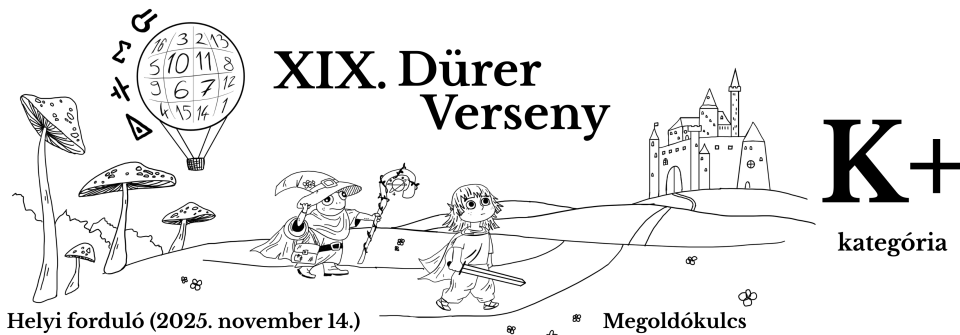


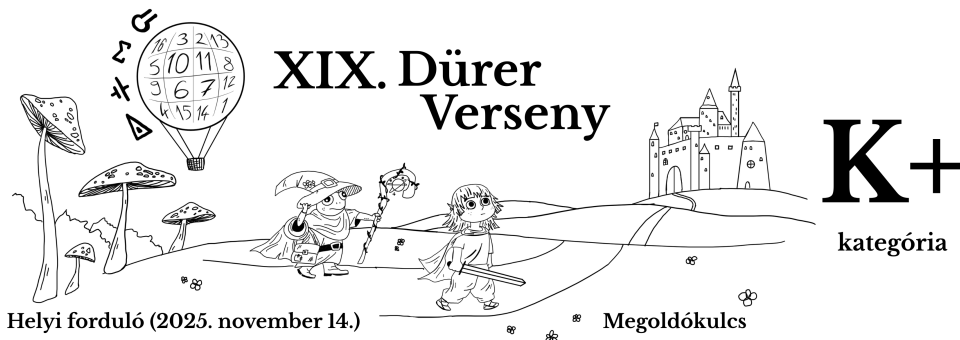


1. feladat

Alchymor a Sárkánylehellet Rt.-től egy sárkánybendőnyi tiszta oxigént rendelt, amit légmentesen lezárt hordóban szállítottak ki neki. Előző este azonban megálmodta, hogy egy rosszakarója még a hordó lezárása előtt egy szénhidrogénnel szennyezte az oxigént, hogy neki kellemetlenséget okozzon. Elhatározta, hogy varázserejét, és kémia tudását úgy demonstrálja, hogy a hordó felnyitása nélkül megállapítja mit juttattak bele.

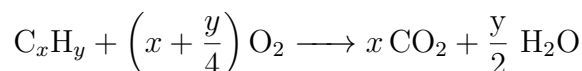
Először megállapította, hogy a kapott gáz valóban egy sárkánybendőnyi, azonban az oxigén csak 7,4 sárkánypofányi (a sárkánybendő és sárkánypofa rögzített térfogat mértékegységek, 1 bendő=8 pofa), majd tökéletesen elégette a szénhidrogént, ekkor a keverék átlagos moláris tömegét 32,43 g/mol-nak mérte. Ezután a hordót lehűtötte, így egy folyadékot lecsapva az átlagos moláris tömeg 36,43 g/mol-ra nőtt.

- Mi a szennyező anyag összegképlete?
- Rajzoljátok fel az összes ilyen összegképletű molekula szerkezetét!
- A fentiek közül hány esetben beszélhetünk cisz-transz izomerről?



1. feladat megoldása

- a) Legyen az ismeretlen szénhidrogén képlete C_xH_y , ennek moláris tömege $M = 12x + y$. Kezdetben $\frac{0,6}{8} \cdot 100 = 7,5n/n\%$ -ban volt jelen a gázban. Vegyünk 1 molt a kiindulási gázelegyből, ebben 0,075 mol C_xH_y és 0,925 mol O_2 van. Az égés reakcióegyenlete a következő:



Tehát az égetés után a tartályban $0,925 - 0,075x - 0,075\frac{y}{4}$ mol O_2 , $0,075x$ mol CO_2 és $0,075\frac{y}{2}$ mol H_2O van, a tartály lehűtése után pedig ebből a víz lecsapódik. Így az átlag sűrűségek és az anyagmennyiségek ismeretében már felírhatjuk x -re és y -ra a következő egyenleteket:

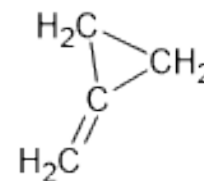
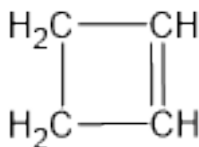
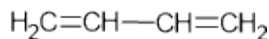
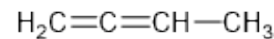
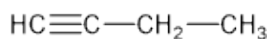
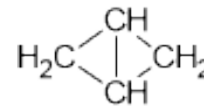
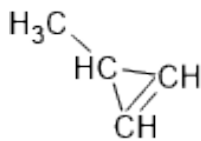
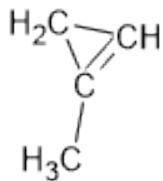
$$\begin{aligned} 32 \left(0,925 - 0,075x - 0,075\frac{y}{4}\right) + 44 \cdot 0,075x + 18 \cdot 0,075\frac{y}{2} &= 32,43 \left(0,925 + 0,075\frac{y}{4}\right) \\ 32 \left(0,925 - 0,075x - 0,075\frac{y}{4}\right) + 44 \cdot 0,075x &= 36,43 \left(0,925 - 0,075\frac{y}{4}\right). \end{aligned}$$

Azaz

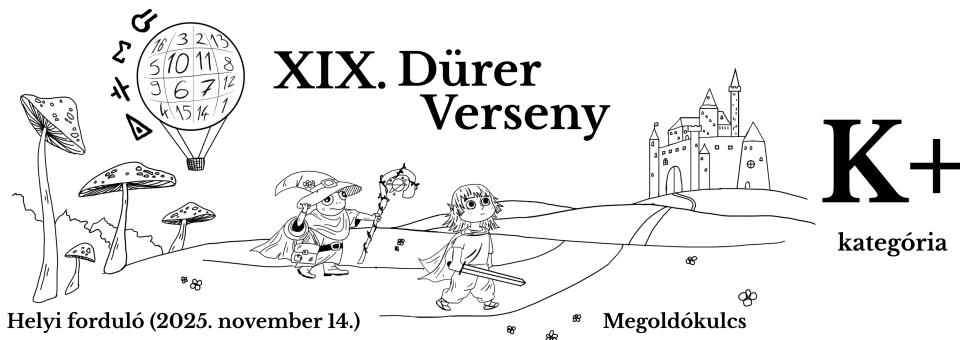
$$\begin{aligned} 0,900x - 0,533y &= 0,398 \\ 0,900x + 0,083y &= 4,098, \end{aligned}$$

amiből $x = 4$ és $y = 6$, tehát a szénhidrogén összegképlete C_4H_6 .

- b) 9 darab ilyen összegképletű molekula van ezeknek a szerkezeti képleteik a következők:



- c) Egyik esetében sem lép fel cisz-transz izoméria.



2. feladat

Arisztid mágus szereti elhitetni magáról, hogy igazi varázsló. Ám trükkjei jelentős részét alkímiai kutatások során szerezte. Egy palackban nátronlúg és szőlőcukor oldatát keverte össze egy „metilénkék” nevezetű csodaszer társaságában. A palackot lezárta, feltett neki egy kérdést, a palackot megrázta, és lőn! Az oldat kék színre váltott a szellemek válaszoltak! Utána a dugót kis időre felnyitva kiengedte a szellemet a palackból. Pár percen belül az oldat ismét színtelen lett, várva a következő kérdést.

- a) A metilénkék egy ún. redoxi indikátor. Oxidált formája kék színű, míg redukált formája színtelen. Rázás után a cukor redukálta a metilénkéket de mi oxidálta fel rázás közben?

A folyamat valójában nem szellemidézés; mögötte redoxireakciók állnak. A metilénkék elszíntelenedését pedig a szőlőcukor oxidációja okozza. Hasonló változást idéz elő Arisztid egy másik trükkje: pokolkő oldatához (*ezüst-nitrát*) szalmiákszeszt öntött addig, míg a keletkező csapadék feloldódik. Ehhez a cukoroldatot öntve, majd a keveréket melegítve az üvegen ezüstsütkör vált le. Ezt egyébként Tollens-reakciónak nevezzük. A reakció ugyanaz, mint ami acetaldehiddel történne.

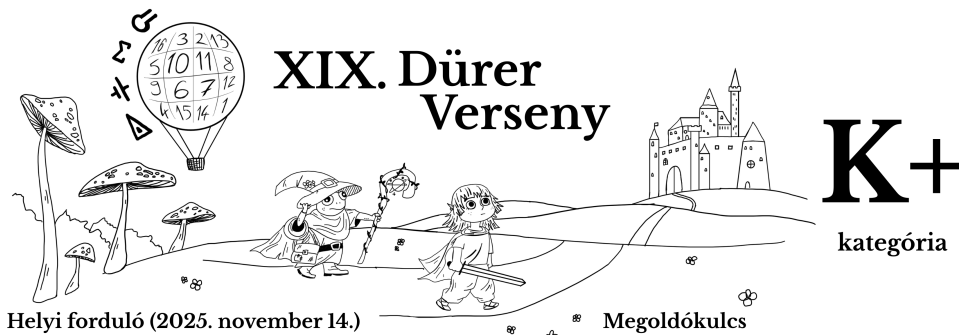
Egy megfelelő cukor 0,450 g tömegű mintáját a Tollens-reakciónak alávetve 0,6474 g ezüst vált le. A cukor ugyanekkora tömegű mintáját oxigénfeleslegben maradéktalanul elégettük.

- b) Hány liter a keletkező szén-dioxid térfogata 23,0 °C hőmérsékleten és 0,101 MPa nyomáson? Feltételezzünk mindvégig 100% hasznosulást!
- c) A keletkező szén-dioxidot 1,50 l térfogatú, 0,18 m/m%-os meszes víz oldaton vezettük keresztül. Mennyivel változott az oldat pH-ja? (Az oldat sűrűségét tekintjük 1,0 g/cm³-nek!)
- d) A keletkező csapadék 0,05 g tömegű mintáját 2 liter térfogatú 0,0110 mol/l koncentrációjú meszes víz oldatba szórjuk. Az egyensúly beállta után mekkora lesz az oldatban így a karbonátionok koncentrációja? $L = 8,9 \cdot 10^{-9}$ (A levegőből beoldódó szén-dioxidtól tekintünk el.)
- e) A szalmiákszesz lúgos kémhatású, ezüstionok pedig lúgos közegben hamar kávébarna csapadékot adnak. Írjátok fel a csapadékképzés egyenletét!
- f) A keletkező csapadék szalmiákszeszben $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ formában oldódik. Mit jelent ennél az ionnál a szögletes zárójel – hogy nevezzük ezeket az ionokat? Milyen kötés lép fel az ammónialigandum és az ezüstion között?

Arisztid mágus segédje éppen szalmiákszeszt hígít. 25 m/m%-os oldatból ($\rho = 0,907 \text{ g/cm}^3$) indult ki.

- g) Hány cm³ 25%-os oldatot mérjen ki 1500 ml térfogatú 2000 mol/m³ koncentrációjú oldat elkészítéséhez?

$$A_r(\text{Ag}) = 107,9; A_r(\text{Ca}) = 40,0; A_r(\text{O}) = 16,0; A_r(\text{N}) = 14,0; A_r(\text{C}) = 12,0; \\ A_r(\text{H}) = 1,00$$



2. feladat megoldása

- a) A levegő oxigénje
- b) A moláristömeggel átszámolva 0,6474 g ezüst anyagmennyisége 6,00 mmol. A Tollens-reakcióban a cukor:ezüstion arány 1:2 ($R-CHO + 2 Ag^+ + 2 OH^- \longrightarrow R-COOH + 2 Ag + 2 H_2O$), ez alapján a cukor anyagmennyisége 3,00 mmol. Ismerve a cukor tömegét, $M = m/n$ képlettel a cukor moláris tömege 150 g/mol.

A cukrok általános összegképlete $C_nH_{2n}O_n$ avagy $C_n(H_2O)_n$. Ez alapján felírható a következő egyenlet a cukor moláris tömegére:

$$150 = 12 \cdot n + 1 \cdot 2n + 16 \cdot n, \text{ amit megoldva } n = 5.$$

1 mol cukorból 5 mol CO_2 keletkezik, így a CO_2 anyagmennyisége 0,0150 mol. Ideális gázok állapotegyenletét ($pV = nRT$) használva a szén-dioxid térfogata 0,365 dm³, azaz 0,365 l.

- c) $Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3 + H_2O$

Ellenőrizzük, hogy mennyi kalcium-hidroxid van az oldatban! Mivel a sűrűségét 1,00 g/cm³-nek tekintjük, az oldat tömege 1500 g. Tömegszázalékkal számolva ebben az oldatban 2,70 g kalcium-hidroxid található. Moláris tömegével (74,0 g/mol) számolva ez 0,0364 mol. Ezáltal koncentrációja 0,0243 mol/dm³.

$Ca(OH)_2 = Ca^{2+} + 2 OH^-$ alapján a hidroxidion-koncentráció 0,0486 mol/dm³ lesz. Ebből pOH számolható: $pOH = -\lg[OH^-] = 1,31$, ebből pH 12,69.

Csapadékképzés után az oldatban 0,0215 mol $Ca(OH)_2$ marad, ennek koncentrációja 0,0143 mol/dm³, a hidroxion-koncentráció pedig 0,0286 mol/dm³.

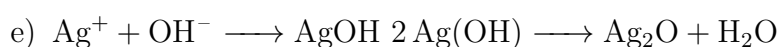
Ebből pOH = 1,54; pH = 12,46.

A pH-különbség ezáltal 0,23.

- d) 0,005 g csapadék anyagmennyisége 0,5 mmol. A csapadékképződési egyensúlyt felírva:

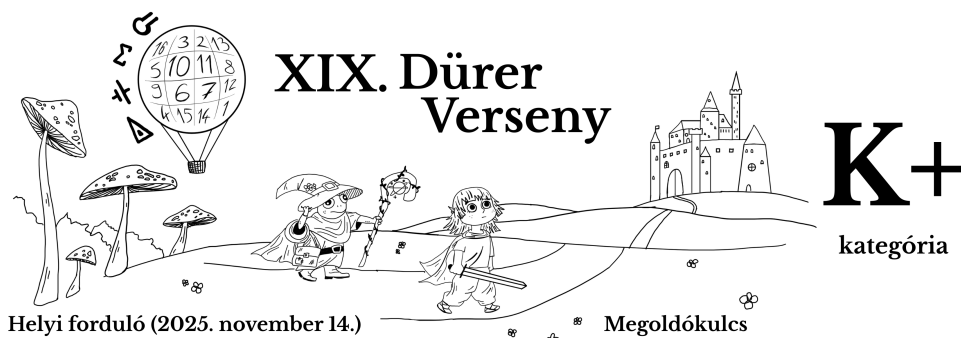


Meszes vízben oldva az oldat már eleve tartalmaz kalciumionokat, így: $8,90 \cdot 10^{-9} = 0,0110 \cdot [CO_3^{2-}]$, ebből a karbonátiókoncentráció $8,09 \cdot 10^{-7}$ mol/dm³.



- f) Komplexion, datív/koordinációs kötés

- g) 1500 ml = 1,500 dm³ térfogatú, 2000 mol/m³ = 2,000 mol/dm³ koncentrációjú ammónia-oldat 3,000 mol ammóniát tartalmaz. Moláris tömeggel (17,0 g/mol) az oldott ammónia tömege 51,0 g. Ez a mennyiség 25 m/m%-os oldatban található, a szükséges oldat tömege tehát 204 g. Sűrűséggel átszámolva ez 225 cm³ oldat.



3. feladat

A Vashegyeket borító sűrű köd között, a világ elfeledett peremén, él egy vándor, akit csak úgy ismernek: Vesemir a vaják. Nem tartozik sem mágusokhoz, sem boszorkányokhoz, sem az Éj Rúnáinak rendjéhez – de főzetei erősebbek bármely varázsigenél. Egyesek szerint szörnyeket gyógyít, mások szerint embereket tesz azzá. A legrettegettebb főzete a Csillagfény, amelyet csak teliholdkor készít, és amelyről azt suttogják a népek, hogy:

„Ki e főzetet megissza, az testében ellenáll a mérgeknek, s lelkében az igazságot nem rejtheti tovább.”

– Régi irat a Királyi Könyvtárból

A szegény hobbialkimista, Xyren, hallva e főzetről, elhatározta, hogy megszerzi annak receptjét. Nem hatalomvágyból – hanem mert apja haldoklik egy ismeretlen méregtől, s minden ismert ellenszérum hatástalannak bizonyult. Titokban megleste a Vesemirt, amint ezen a különleges italon dolgozott.

A főzet sűrű volt, s a növények mellett valami más is került a rézüstbe – egy illatában édeskés, fehér szilárd anyag. Xyren felismerte: ez csak a fakó gyökérként emlegetett – az emberi szervezetre halálos vegyszer lehet, amit a mágikus vegytanban úgy neveznek, *fenol*. Xyren elhatározta, hogy megállapítja mennyi fenolt használt a vaják a főzethez – talán a recept rekonstruálható lenne az apja számára... ha nem járna halálos-kockázattal...

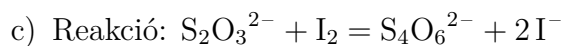
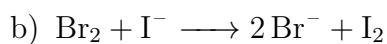
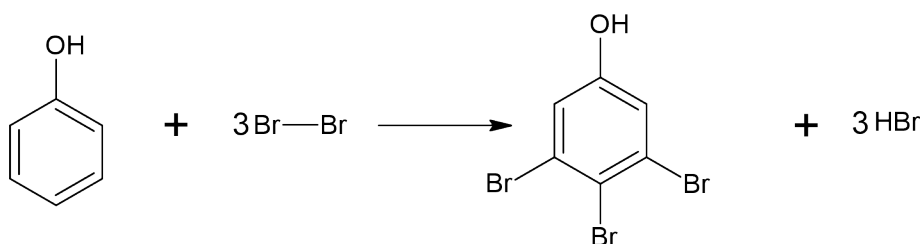
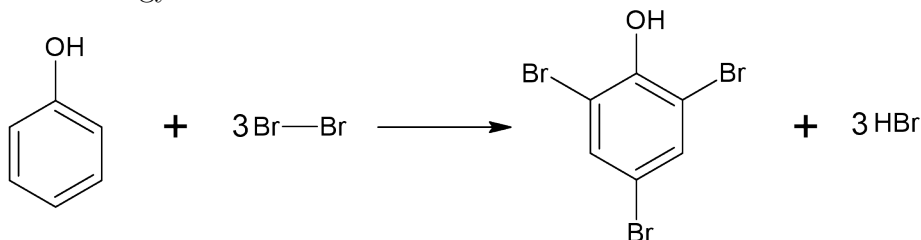
Először 1 cseppnyit (1 cm^3) elvett a vajákfőzetből, majd völgyforrásvízzel kétszázszorosára hígította azt. A hígított italból háromszor 20 cm^3 -t mért ki titrálókristályba és mindegyikhez 30 cm^3 $0,020\text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú Br_2 -oldatot adott. A bróm az ősi idők óta ismert oxidálószer, mely a fenolban rejlő erőt magához láncolja, s egy tribróm-származékot képez. A feleslegben maradt brómot Xyren $0,100\text{ mol/dm}^3$ -es kálium-jodiddal reagáltatta. A reakcióban keletkező másik anyagot nátrium-tioszulfát oldattal titrálta meg, melynek összetétele pontosan $0,772\text{ m/m}\%$ volt.

- Mik lehetnek a keletkező tribróm-származékok képletei, ha a reakcióban szimmetrikus termék keletkezik? Írjátok fel a rendezett reakcióegyenletet mindkét termékre. Milyen típusú reakció játszódik le?
- Írjátok fel a bróm oxidációját leíró reakcióegyenlet lényegét (ioneqyenlet)!
- Írjátok fel a nátrium-tioszulfátos titrálás reakcióegyenlet lényegét! Milyen indikátort alkalmazhatott a Xyren és mi jelezte a titrálás végpontját?
- Mekkora a nátrium-tioszulfát oldat anyagmennyiség koncentrációja, ha az oldat $1,024\text{ g/cm}^3$ sűrűségű?
- Hány gramm fenolt tartalmazott egy kb. 200 cm^3 -es vajákfőzet? A titrálás során a fogyások rendre $10,55$; $10,70$ és $10,65\text{ cm}^3$ voltak!
- Minimum hány cm^3 kálium-jodid oldatot adhatott Xyren a tribrómfenol származékokhoz?
- Egy ember számára 70 mg /testtömeg kg fenol már halálos lehet. Egy 100 kg -os ember megihatná a vajákfőzetet?

3. feladat megoldása

a) Szubsztitúció történik.

A reakcióegyenletek:



Xyren keményítőt használhatott indikátorként. Ez a jód jelenlétében halványkék színű, amikor a jód elfogy halványsárga oldat keletkezik.

d) 0,772 m/m%-os nátrium-tioszulfát: 100 g oldat 0,772 g nátrium tioszulfátot tartalmaz.

A moláris tömeg: $M = 158,11 \text{ g/mol}$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0,772 \text{ g}}{158,11 \text{ g/mol}} = 4,883 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

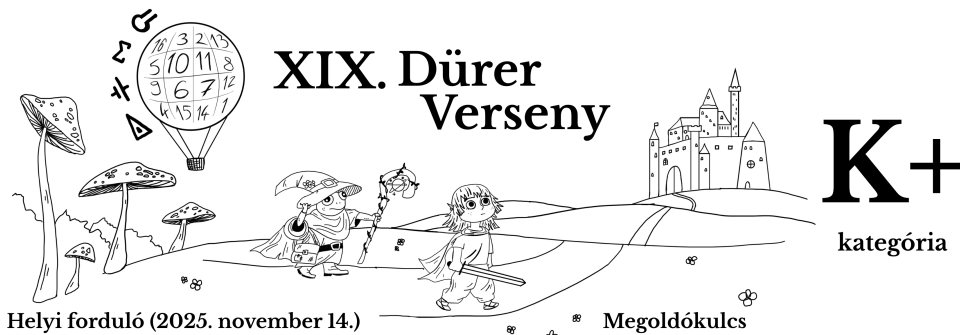
A sűrűség ismeretében 100 g, 1,024 g/cm³ sűrűségű oldat:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{100 \text{ g}}{1,024 \text{ g/cm}^3} = 97,65 \text{ cm}^3 = 9,765 \cdot 10^{-2}$$

$$\text{A koncentráció megadható: } c = \frac{n}{V} = \frac{4,883 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{9,765 \cdot 10^{-2} \text{ dm}^3} = 0,05 \text{ mol/dm}^3$$

e) A titrálás során a fogyások átlaga $V = 10,633 \text{ cm}^3$

A koncentráció ismeretében $n = 5,3166 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ nátrium-tioszulfát fogyott, ami fele ennyi jóddal reagált a reakcióegyenlet alapján $n_{\text{jód}} = 2,6583 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$



Ez egyenlő az oxidációs reakcióban keletkezett jód mennyiségével. A sztöchiometriai együtthatókból látható, hogy 1 mol Br_2 oxidációja során 1 mol I_2 keletkezik. A reakcióegyenlet alapján tehát a bróm anyagmennyisége: $n_{\text{bróm}} = 2,6583 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

A feleslegben használt brómoldat: $c = 0,02 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú és $V = 30 \text{ cm}^3$ térfogatú, tehát a fenolhoz $n = c \cdot V = 6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ anyagmennyiségű brómot adott.

A felesleg $2,6583 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ volt, tehát $3,3417 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ reagált a fenollal.

A reakcióegyenletből látható, hogy 1:3 mólarányban reagál a fenol a brómmal, így a kiindulási oldatban $1,1139 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ fenol volt a titrálókristályban.

20 cm^3 oldatban $1,1139 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ fenol volt, akkor 200 cm^3 oldatban $1,1139 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$.

A törzsoldatot 1 cm^3 vajákfőzetből kétszázszoros hígítással készítette, ugyan ekkora anyagmennyiségű fenol volt 1 cm^3 főzetben.

Ha egy főzet 200 cm^3 , akkor abban kétszázszoros mennyiségű, azaz $0,22278 \text{ mol}$ fenol van.

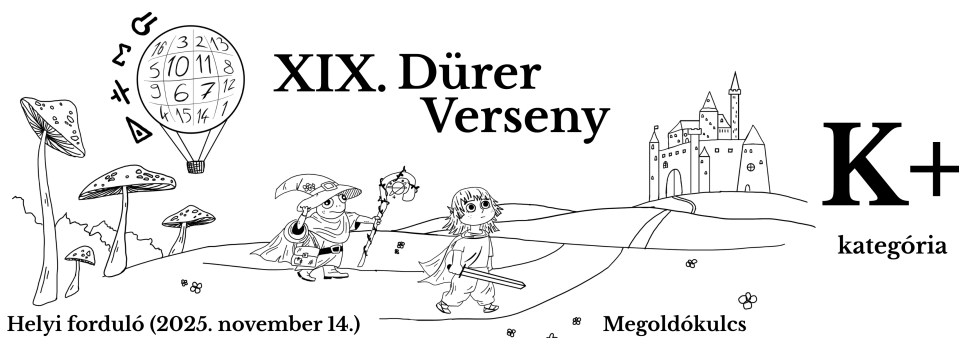
$M_{\text{fenol}} = 94,11 \text{ g/mol}$ ismeretében $m_{\text{fenol}} = 20,965 \text{ g}$

Egy főzet $20,965 \text{ g}$ fenolt tartalmaz.

- f) A reakcióegyenletből látható, hogy 1 mol Br_2 2 mol I^- -al reagál, tehát $2,6583 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ brómhoz $5,3166 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ jodidion szükséges minimum.

$c = 0,1 \text{ mol/dm}^3$ -es kálium-jodid oldatból $V = 5,3166 \cdot 10^{-3} \text{ dm}^3 = 5,32 \text{ cm}^3$ szükséges minimum.

- g) 100 kg -os ember 7 g fenol tartalmú italt ihatna meg, így nem ihatja meg a főzetet.



4. feladat

Miután a lovagok megtalálták a Szent Grált, Sir Robin véletlenül egy különös, narancssárga folyadékot (**X**) töltött bele. A serleg hirtelen kilyukadt, majd egészen feloldódott a tócsában (**1**). Artúr király végtelen haragra gerjedt, ezért Sir Bedevere vállalkozott rá, hogy kiderítse, mi is történt.

Azt találta, hogy a folyadék egy másik mintája a legtöbb, általa ismert fémet feloldotta egy vörösesbarna gáz (**A**) fejlődése mellett, például a rezet is (**2**), azonban az Antióchiai Szent Kézigránát ezüst biztosítószege nem oldódott benne.

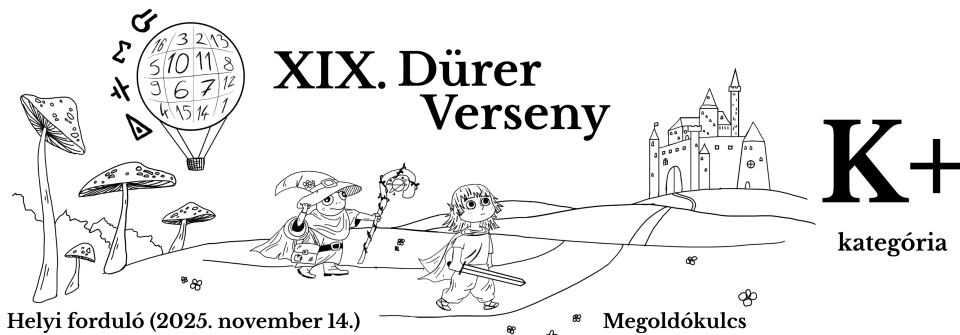
A derék lovagok előzetesen meghatározták, hogy a serleg 2 kacsával egyező súlyú volt. Sir Bedevere ezután sósav feleslegével forralta a serlegből keletkezett oldatot, majd egy narancssárga, szilárd port (**B**) kapott, aminek a súlya éppen megegyezett 2 boszorkánnyal. Azt is tudta, hogy egy boszorkány súlya 1,725 kacsával megegyező. Utána vett egy másik sárga port (**C**), amit egy messzi itáliai bányából hozott Sir Galahad. Ebből 0,487 kacsányit elégetve (**3**), majd a gázt (**D**, belélegezve erős köhögésbe kezdett) a narancssárga por oldatába vezetve egy sárga csapadék (**E**) vált le (**4**), melyet leszűrve tömege éppen 2 kacsá volt.

Ménárd atya könyvében az szerepelt, hogy a kikristályosodó **B** anyag egy, a serleget alkotó fémet tartalmazó sav lehet (a Brønsted-Lowry elmélet szerint), melynek összetett anionjában a központi fématomhoz 4, egyforma ligandum kapcsolódik. Ez a szilárd anyag a **D** gázzal 2:3 arányban reagált.

Sir Bedevere ezen adatokkal már meg tudta határozni a serleg összetételét.

Ti azonban nem elégedtek meg ennyivel!

- Határozzátok meg az **A-E** anyagok képleteit, és írjátok fel a számmal jelölt reakciók egyenletét! A válaszokat számításokkal is támasszátok alá!
- Mi volt a Szent Grál anyaga és mit tett bele Sir Robin (adjátok meg az **X**-et alkotó folyadékok arányát is!)?
- Magyarázzátok meg, hogy az ezüstöt miért nem tudta feloldani!



4. feladat megoldása

- a) A leírás alapján (bányászott sárga anyag, belőle égetéssel fojtó szagú gáz) valószínűsíthető, hogy **C** elemi kén és **D** kén-dioxid. A komplex anionú sav (amennyiben nem többmagvú az anion), felírható $H_n[EX_4]$ formában. Mivel másfélszeres mennyiségű kén-dioxiddal reagál, a kacsa tömegegység ismerete nélkül meghatározható **E**, amiből a serleg is volt:

$$\frac{1,5 \cdot 2}{M_E} = \frac{0,487}{M_S},$$

amiből

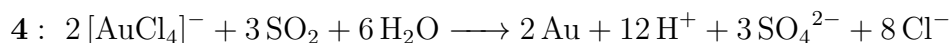
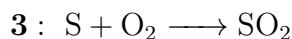
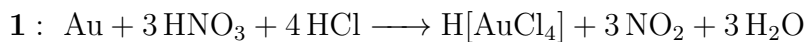
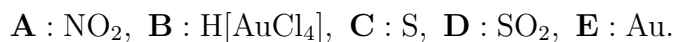
$$M_E = \frac{1,5 \cdot 2}{0,487} \cdot 32,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 197,5 \frac{\text{g}}{\text{mol}}.$$

Ez közelítőleg az arany moláris tömege.

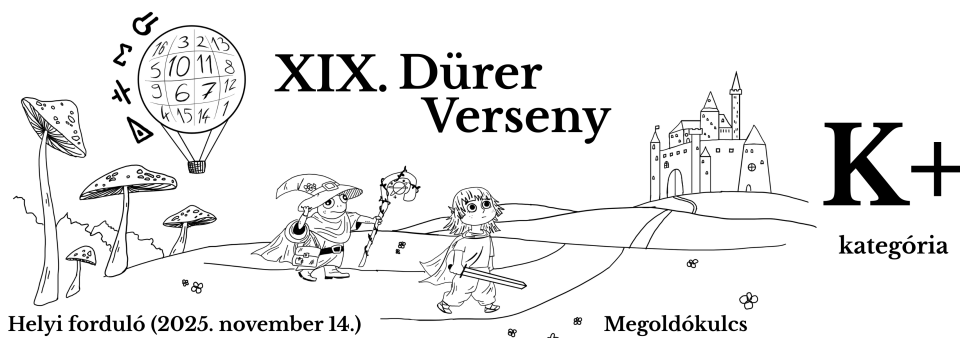
Az aranyserleget csak királyvízben tudta feloldani, így a fejlődő **A** gáz a nitrogén-dioxid. **B** anyagra:

$$M_B = \frac{2 \cdot 1,725}{2} M_{\text{Au}} = 1,725 \cdot 197 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 339,8 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Ez megfelel a hidrogén-tetraklorido-aurát(III) moláris tömegének. Tehát az ismeretlen anyagok és egyenletek:



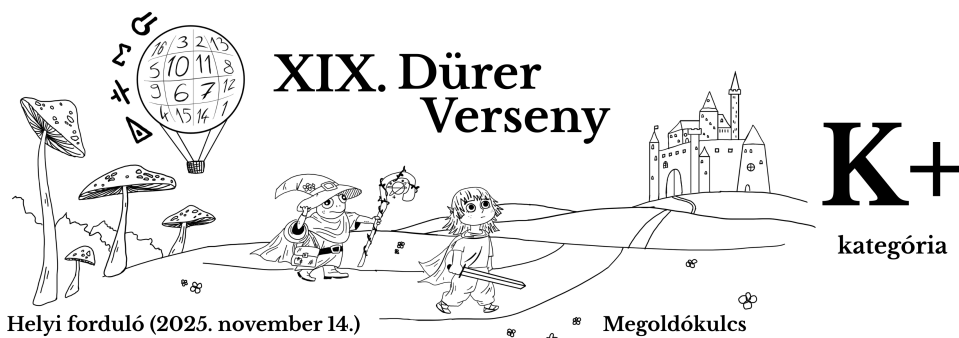
- b) A serleg aranyból volt (a források szerint valójában smaragdból vagy jáspisból lehetett, így Artúrék egy másolatot kaparintottak meg). Sir Robin királyvízben oldotta fel, ami cc. salétromsav és cc. sósav 1:3 arányú elegye.
- c) Kezdetben keletkező ezüstionok a nagy feleslegben levő kloridionokkal oldhatatlan bevonatot képeznek az ezüst biztosítószeget felületén.



5. feladat

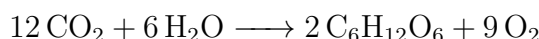
Válaszoljátok meg az alábbi kérdéseket korábbi ismereteitek és a mellékelt cikk alapján!

- Mi a fotoszintézis lényege? Írjátok fel a kapcsolódó reakció bruttó egyenletét!
- A cellulóz egy, monomerekből felépülő makromolekula-család tagja. Melyik ez a család, és mi a cellulóz monomere?
- Mire utal a termoanalitika kifejezésben a *termo* előtag?
- Mi a TG és a DTG görbe kapcsolata egymással?
- Mi a gázkromatográfia lényege? Hol lehet ez hasznunkra?
- A gázkromatográfiás kolonnában metil-sziloxán található, ami a cellulózzal megegyező molekulacsalád tagja. Rajzoljátok fel a metil-sziloxán ismétlődő egységét, ha tudjuk, hogy minden egyes szilíciumatomhoz ugyanannyi szénatom és oxigén atom csatlakozik!
- Mit jelenthet, hogy a metil-sziloxán 5% fenil-csoportot tartalmazott?
- Mi a szerepe a növényi mintákban megtalálható szervesetlen sóknak a TG-mérés alatt?
- Elemézzétek ki a cellulóz, a hemicellulóz és a lignin hőmérséklet emelkedésre bekövetkező bomlásának sebességét! Hogy járulnak hozzá ezek a megfelelő görbe összképének alakulásához a két növényi minta esetében?
- A hemicellulóz egyik bomlásterméke a 4-hidroxi-5,6-dihidropirán-2-on. Ehhez igencsak hasonló molekula a mevalonolakton – becsületes nevén 4-hidroxi-4-metil-3,4,5,6-tetrahidropirán-2-on –, a koleszterin egyik építőköve. Mi lehet a képlete a bomlástermék szerkezte alapján?
- Rajzoljátok fel a gvajakol és a sziringol és a 4-vinilsziringol konstitúciós képletét!
- Miért a nagyobb molekulatömegű molekulákat detektáljuk később a GC kapilláris végén?

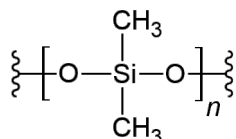


5. feladat megoldása

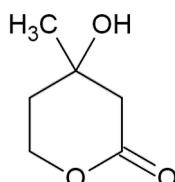
- a) Fotoszintézis során a növények napenergiát és vizet felhasználva a levegő széndioxidját glükóz formájában megkötik, oxigén kibocsátása mellett. Egyenlet:



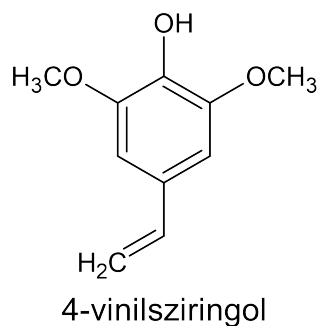
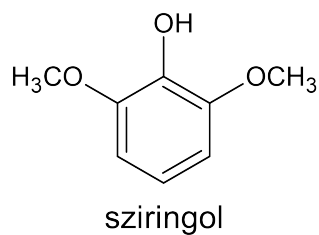
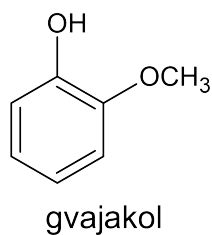
- b) Polimer/poliszacharid, monomere a β -D-glükklóz
- c) A hőre utal, ugyanis a termoanalitikában az anyagok hőre adott válaszát vizsgáljuk.
- d) Minél meredekebb a TG görbe, annál nagyobb értéket vesz fel a DTG görbe – azaz DTG görbe TG hőmérséklet szerinti deriváltja (az eleje elég a pontért).
- e) „A GC kapillárisának elejére került többkomponensű gáz molekulái a nagyságuk, a szerkezetük, a polaritásuk és az állófázissal történő kapcsolódásuk mértéke alapján szeparálódnak” (saját szavakkal megfogalmazott helyes válasz is pontot ér). Hasznunkra pl. illékony anyagok, keverékek elválasztásakor válik (más helyes válasz is elfogadható).
- f)



- g) A szilíciumatomokhoz kapcsolódó metil-csoportok 5%-át fenilgyűrűkre cserélték le.
- h) Katalizálják a hőmérséklet hatására bekövetkező bomlást kismolekulás termékek keletkezését eredményezve.
- i) A cellulóz gyorsan bomlik el, 300 és 400 °C között, mely a DTG-görbén intenzív csúcsot eredményez. A hemicellulóz bomlása alacsonyabb hőmérsékleten, 250 °C-on indul meg. A cellulóz bomlását segítik a búzaszalmában fellelhető szervesetlen sók, ezért e minta esetében a cellulóz bomlása eltakarja a hemicellulóz járulékát a DTG görbéhez, míg a fűzfa minta esetében a hemicellulóz bomlása egy alacsonyabb vállként mutatkozik a görbén. A lignin bomlása elnyújtott hőmérsékleti tartományban (200-500°C) zajlik le, járadékának nagy részét a hemicellulóz és a cellulóz kitakarja a görbén. (Bármilyen, az itt leírtakkal közel egyenértékű válasz elfogadható)
- j)



k)



- l) A nagyobb molekulatömeg ezen molekulák esetében nagyobb mérettel is jár együtt. A cikkben feltüntetett példákból (metoxi-fenolok, 4-vinilgvajakol, stb.) láthatjuk, hogy ezek a molekulák tömegük növekedésével egyre apolárosabbak, melyek erősebb kölcsönhatásokat alakítanak ki a szintén apoláros metil-sziloxán állófázissal, így lassabban jutnak végig az oszlopon.