

KERESD A KÉMIÁT!



A megoldásokat 2018. április 3-ig lehet feltölteni, vagy postára adás után regisztrálni a kokel.mke.org.hu honlapon keresztül.

A postacímünk: KÖKÉL Keresd a kémiát, ELTE Kémiai Intézet, 1518 Budapest, Pf. 32.

7. idézet

„[...] nos, barátom, ha besétál a szobámba egy úr, akiből csak úgy árad a jódszag [angol eredetiben: a jodoform szaga], és akinek ezüstnitráttól feketéllik a jobb mutatójja, ráadásul a cilindere is kidudorodik oldalt, mert siettében odadugta a sztetoszkópját – nos, ha mindezekből a jelekből nem jönnek rá, hogy az illető gyakorló orvos, hát nagy számár volnék.”

(A. Conan Doyle (Takácsy Gizella ford.): Sherlock Holmes kalandjai – Botrány Csehországban)

Kérdések:

- Manapság a jódot fertőtlenítésre egy érdekes kiszerezésben használjuk: **Betadine®** néven. Mivel van itt kötésben (komplexben) a jód? Milyen családba sorolható ez a kísérő molekula? Rajzold fel a molekula jellemző részletét! Milyen előnyei vannak ennek a kiszerezésnek az alkoholos oldathoz (jódinktúrához) képest?
- A jodoformot antiszeptikus hatása miatt sebkezelésnél használták. Milyen színű a jodoform? Írd fel a jodoform összegképletét! Rajzold fel a molekulát!
- A szerves analitikában milyen funkciós csoportok ill. molekularészlet kimutatására szolgál a jodoform-reakció? Nézz utána, hogyan kell végrehajtani! Mi a két reagens? Ez a kémcsőreakció több lépésben megy végbe. Írd fel az egyes lépések reakcióegyenletét!

- d) Döntsd el az alábbi vegyületekről egyenként, hogy adja-e a jodoform-próbát! formaldehid, aceton, etil-metil-keton, ciklohexanon, etanol, 1-propanol, 2-propanol
- e) Az ezüst-nitrát színtelen. Mitől fekete mégis Dr. Watson ujjá? Mivel lehetne lemosni? Írj három iont vagy molekulát, melyekkel az Ag^+ komplexet képez! Írd fel a komplex ionok képletét is! Az ezüstionoknak antiszeptikus (fertőtlenítő) hatása van. Keresd két olyan termékcsoportot, mely ezüstionokat tartalmaz e célból!

(Horváth Judit)

6. idézet

„[...] Holmes feltépte az ajtót, beszaladt, de egy szempillantás múlva megint kijött, és a szája elé tartotta a kezét.

– Széngáz! – kiáltotta. – Várjunk. Ki fog tisztulni.

Benéztünk, és láttuk, hogy a szobában egy háromlábú rézüstből halvány, kékes láng csap fel. [...] Rettenetes, fojtó gáz áradt ki a nyitott ajtón, fuldokoltunk, hörögtünk tőle. Holmes felszaladt a lépcső legtetetejére, hogy friss levegőt szippantson, aztán berohant a szobába, kinyitotta az ablakot, és a rézüstöt kihajította a kertbe.

– Egy perc múlva bemehetünk – mondta lihegve, mihelyt újra kint volt. – Hol van gyertya? Odabenn nem nagyon tudnánk még gyufát sem gyújtani.

[...]

Berohantunk, kirángattuk a megmérgezett embereket a szobából. Mind a kettőjüknek szederjes volt a szája, puffadt, sötét az arca és dülledt a szeme. Eszméletlenek voltak.”

(A. Conan Doyle (Katona Tamás ford.): Sherlock Holmes emlékiratai – A görög tolmács)

Kérdések:

Tanulság mára: Faszenes grillt sose szabad zárt térben (pl. garázsban) használni!

- a) Mit hívtak széngáznak? Mikor képződik?
- b) Miért mondja Holmes, hogy bent nem tudnák meggyújtani a gyertyát? Tanácsos volt-e egyáltalán gyertyát gyújtaniuk? Mi történhetett volna? Mennyire helytálló a tünetek leírása?

- c) Sherlock Holmeséknak nem állt rendelkezésükre gázálarc. Milyen anyagból (egy kémiai anyag!) kell lennie a szűrőbetétnek ahhoz, hogy „széngáz” ellen hatékony legyen?
- d) Ha összevetjük a „széngáz” és a „mustgáz” sűrűségét a levegőével, mit állapíthatunk meg? Melyik esetben „jobb a levegő” a „lépcső tejetén” (egyetlen zárt légteret feltételezve)?

(Horváth Judit)

Megoldások

3. idézet

a). Atomreaktorban a 235-ös urán izotóp kontrollált maghasadási folyamatban termel energiát, a reaktorban enyhén dúsított (3-5%) UO_2 -formában van jelen. A tórium és a plutónium szintén felhasználható fissziós reaktorban. Kísérleti fúziós reaktorokban LiD (lítium-deuterid)-et használnak üzemanyagként.

b) Atombombákban dúsított (85-99%) uránt, fémként használják. Izotóptiszta plutónium szintén alkalmas nukleáris fegyver előállítására.

c) Az UF_6 56 °C-on szublimál, erős oxidálószer. Gázdifúziós urándúsításhoz használják. $\text{UO}_2 + 4 \text{HF} \rightarrow \text{UF}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$; $\text{UF}_4 + \text{F}_2 \rightarrow \text{UF}_6$

d) Az urán 235-ös és 238-as izotópja is alfa bomlást és spontán maghasadást szenved, tehát folyamatosan csökken a mennyiségük, igaz nagyon lassan ($7 \cdot 10^8$; $4 \cdot 10^9$ év felezési idő). A Föld keletkezésekor a 238-as izotóp kétszeres, a 235-ös mintegy százszoros mennyiségben volt jelen.

e) Az urán legfontosabb érce az uránszurokérc U_3O_8 (kőbős). Az uránszurokérc tartalmaz tórium-dioxidot (ThO_2), kis mennyiségben tartalmazhat elemi rádiumot (Ra), tóriumot (Th), cériumot (Ce), lantánt (La) és erbiumot (Er). A rádium az urán bomlásának terméke. Marie Curie uránszurokércből izolálta a rádiumot és a polóniumot.

(Berta Máté)

4. idézet

a). A metán alkotja a földgáz nagy részét. 4-25 tf%-ban levegővel keveredve, robbanóelegyet alkot.

b) Kalcium-karbidra vizet csepegtetve, a felszabaduló acetilén meggyújtásával világitani lehet. $\text{CaC}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$; $\text{C}_2\text{H}_2 + 2,5 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

c) Tetrafluor-etén. $n \text{C}_2\text{F}_4 \rightarrow -[\text{CF}_2\text{CF}_2]_n$ A teflonnal bevont felületre nem tapadnak az anyagok, így az odaégett ételek sem, illetve az általános ételkészítési hőmérsékleteken stabil és könnyen tisztán tartható.

Debreczeni Dorina kivételesen pontos és részletes válaszokat küldött be.

(Berta Máté)