



Tolvaj Petra

■ Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen

Coca-Cola: mítoszok és a valóság*

Pályamunkámban a Coca-Colával és az azt övező, fel-felbukkanó mítoszokkal foglalkoztam. Tekintve, hogy ma már nagyon egyszerű fényképeket manipulálni és téves információkat nagy tömegekhez eljuttatni, az állításokat saját kísérletekkel ellenőriztem. Vajon mennyire lehetnek valóságok azok a cikkek, amelyeket több tízezer osztanak meg a közösségi oldalakon?

A Coca-Cola története 1886-ig nyúlik vissza, amikor még gyógyszerárban árulták fejfájás és kimerültség elleni gyógyszer gyanánt. Ekkor naponta átlagosan kilenc üveg kelt el belőle. A nevét és a maival szinte teljesen megegyező, ikonikus logóját is ekkor kapta. A név az üdítőben található kokacserjére (kokainra) utal, melynek mennyiségét a receptben fokozatosan csökkentették, majd 1903-tól kezdve teljesen kivonták belőle. A recept a mai napig hétpecsétetes titok, az azt birtokló The Coca-Cola Company is előszeretettel terjeszt róla különböző legendákat. A legismertebb az, hogy a titkos receptet csak két ember ismeri, ők is csak a felét. A gyártó a weboldalán ugyanakkor azt is elárulja, hogy a receptet egy atlantai bankban őrzik.

A kóla alapjául szolgáló koncentrátumot a The Coca-Cola Company szállítja, amit helyben hígítanak vízzel és dúsítanak szén-dioxiddal. Az édesítést is a palackozóüzemben végzik (Magyarországon Dunaharaszttiban) – így a Coca-Cola minden országban a helyi ízléshez igazodik. Hazánkat 1967-ben érte el az üdítőital térhódítása, és 1968-tól kezdve forgalmazzák. Mára szinte fokozni sem lehetne a cég sikerességét: a The Coca-Cola Company több mint 500 márka tulajdonosa, és körülbelül 3500 különböző terméket forgalmaz (ismert nevek lehetnek: Natur Aqua, Powerrade, Fanta, Sprite). Coca-Colát több mint 200 országban lehet kapni – gyakorlatilag Kuba és Észak-Korea kivételével a világ bármely pontján. Éppen ezért az egyik legismertebb márkanévként tartják számon. A gyártó elmondása alapján a Coca-Cola a harmadik legjobban megértett nemzetközi szó a „hello”



és az „ok” után. Talán éppen ezért kering annyi legenda, összeesküvés-elmélet és áltudományos cikk az üdítővel kapcsolatban – az ismertsége jó figyelemfelkeltésként, hiszen már a név garantálja, hogy sok emberhez eljut a cikk vagy a videó.

A Coca-Cola és a tejfog esete

Állítás: Ha egy pohár/tálka Coca-Colába tejfog (máshol bármilyen fogra vonatkozik az állítás) kerül, az reggelre – máshol: két nap alatt – lebomlik, feloldódik benne. Egyesek ezt a cukortartalomnak, mások a foszforsavnak tulajdonítják. Ez az a történet, amit legalább egyszer már mindenki hallott, és sokan a mai napig szentül hisznek benne. Magam sem nagyon kételkedtem túlzottan benne, hiszen még egy természetismeret tankönyv otthon elvégezhető kísérletei között találkoztam vele.

Kísérlet: A kísérlethez a testvérem két kihullott tejfogát használtam. Amint az **1. ábrán** is látható, nincsenek tökéletes állapotban, a felületükön erős szuvasodás fedezhető fel. Az egyik fog



1. ábra. A kísérlethez használt két tejfog: a bal oldali a kísérleti, a jobb oldali a kontroll

viszonyítási alapként szolgált, míg a másikat egy tálka Coca-Colába tettem. Az első pár másodpercben a fog felülete körül valamivel erősebb pezsgést tapasztaltam, majd amikor ez abbamaradt, lefedtem a tálkát. Egy nap elteltével a fog felületén barna színű lerakódás keletkezett, a gyökéren sokkal vastagabban (**2. ábra**). Dörzsölés hatására ennek egy része eltávolítható. Az tehát, hogy a fog egyetlen éjszaka leforgása alatt megsemmisül, megdőlt. A kísérletet más leírások miatt folytattam. Két, majd három



* Az MKE Hajdú-Bihar Megyei Szervezete által meghirdetett Dr. Kónya Józsefné Emlekpályázat fődíjas dolgozatának szerkesztett változata (felkészítő tanár: Hotziné Pócsi Anikó).



2. ábra. A Coca-Colával kezelt fog egy nap után

nap elteltével sem tapasztaltam szabad szemmel látható eltérést, talán a lerakódás vastagodott egy kicsit. A kísérletet kíváncsiságból folytattam, a kólát a tálkában frissre cseréltem. A negyedik reggelre a fog elvesztette a fényét, megszárítva a zománc teljesen matt és vékony volt. Éles eltérés látszott a korona és a gyökér színe és állaga között. A lyukak is kitágultak és elmélyültek. A fog keménysége változatlan. Az ötödik nap reggelére nem tapasztaltam észlelhető változást. A hatodik napon a kólát frissre cseréltem, de eltérést nem észleltem.

Egy hét elteltével (3. ábra) a fogat fogkefével és fogkrémmel tisztítottam meg – a barna bevonat jelentős része lejött a koro-



3. ábra. A fogkefével és fogkrémmel tisztított fog egyhetes kezelés után

náról, a gyökér színe azonban változatlan maradt. A felület mindenhol matt, kemény és sima.

Következtetések, magyarázat: A kóla valóban tartalmaz különböző savakat – szénsavat és foszforsavat. Az előbbi azonban gyenge egy fog lebontásához, az utóbbi pedig csak kis mennyiségben található az üdítőben. A fogak károsodásáért sokkal inkább a cukor a felelős.

Fontos, hogy a kísérletben szereplő fogat nem védte a nyál (illetve a gyökeret az íny), és halott szövetnek minősül – nincs szerzet, ami regenerálni, védeni tudná. A hét nap alatt nem is mosztam meg. Számít az is, hogy míg kólaivás közben a fogaink csak néhány másodpercre találkoznak az itallal, itt hét napon keresztül folyamatosan ázott benne.

A gyökér tartósabb, erősebb elváltozása azzal magyarázható, hogy míg a fogkoronát a zománc fedi, addig a gyökeret a kevésbé ellenálló dentin, mivel a gyökeret az íny védi a hatásoktól. Elmondható, hogy a legendának valamikor lehetett valamilyen alapja, azonban az idő során kiszíneződött és túlzóvá vált. Ami biztos, hogy az állítás a ma ismert formájában nagyon messze jár az igazságtól.

A Coca-Cola Light és a Mentos reakciója

Állítás: Az internetet bejáró cikkek és videók arról tanúskodnak, hogy a Coca-Cola Lightba (más néven Diet Coke-ba) dobott Mentos cukorkáktól az ital azonnal kifut. Ezzel kapcsolatban még az is elterjedt, hogy egy brazil kislány belei felrobbantak a két termék együttes elfogyasztása után.

Kísérlet: A felhasznált anyagok: Mentos és egy fél literes kiszerezésű Coca-Cola Light. A bontatlan palackot a harmadáig elástam, mert egyes videóban az üveg is elrepült a reakció során. Az üvegbe két Mentos cukorka került, és bár korántsem olyan látványosan, mint a videóban, a kóla valóban kifutott (4. ábra). Az üvegben maradó üdítőbe még egy Mentost tettem, ez azonban már nem indított be heves reakciót.



4. ábra. Mentos cukorka hatása a Coca-Cola Lightra

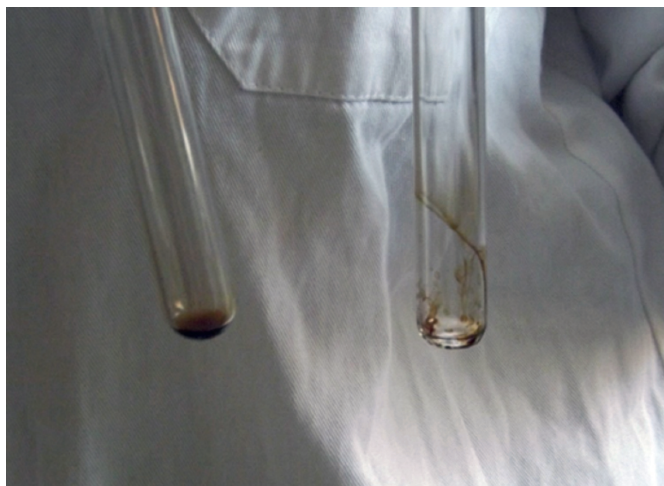
Következtetés, magyarázat: Bár a jelenség kémiai reakciónak tűnik, valójában inkább fizikai eredetű. A cukorka felületén lévő gödröcskékből gyűlik össze több milliárd CO_2 -buborék (gócképződés), és ezek távoznak gejzírzerű reakciót produkálva. A belében, illetve a gyomorban azonban semmiképpen sem okozhat robbanást a két termék kombinációja. A Mentos ugyanis oldódik a szájban; a bevonata, ami létrehozhatja a reakciót, akkor is oldódik, ha egyben lenyeljük a cukorkát.

Valóban cukormentes a Coca-Cola Zero?

Állítás: Coke-íz, zéró hozzáadott cukor – a termék szlogenjével az üdítős palackokon és dobozokon kívül is sok helyen találkozhatunk. Vannak azonban, akik az ízet kifogásolják (a 2017-es változtatások ellenére még mindig érezhető a különbség a cukros változathoz képest), mások a cukormentességgel kapcsolatban szólnak szkeptikusan.

Kísérlet: A felhasznált anyagok és eszközök: azonos mennyiségű Coca-Cola és Coca-Cola Zero, kémcső, borszeszégő, kémcsőfogó. A kísérlet során a két különböző kólát addig forraltam, amíg a víztartalmuk teljesen el nem párolgott, a cukros változat hevítésekor az ital felforrt, majd ahogy a víz elpárolgott, karamellszerű cukor maradt vissza a kémcső alján. A cukormentes kóla hevítés közben többször is pukkanó hangot adott, és kifröcskölt a kémcsőből. Végeredményként csak nagyon kevés, valószínűleg színezékként használt karamell maradt a kémcső alján (5. ábra).

Következtetés, magyarázat: A Coca-Cola Zerót nátrium-ciklamáttal, aceszulfám-káliummal és aszpartámmal édesítik, így hozzáadott cukrot valóban nem tartalmaz. A kémcső falára rakódott anyag a színezékként alkalmazott szulfitos-ammóniás karamell lehet. A gyártó a weboldalán úgy fogalmaz, hogy a hozzáadott cukortól a mentesség nem teljes, csak közelítőleges cukor-



5. ábra. A Coca-Cola (balra) és a Coca-Cola Zero hevítési maradéka

mentességet jelent. A cukros, „eredeti” változatból visszamaradó cukor mennyisége jól kifejezi az arányokat az üdítőben (csak egy ujjnyi mennyiség volt a kémcsőben forralás előtt). Az továbbra is elmondható, hogy a Coca-Cola cukortartalma magas (bár nem annyira, mint amilyenek beállítják).

A Coca-Cola mint tisztítószer

Állítás: Ha elszíneződött, matt pénzérmét áztatunk kólában, újra fényes lesz. A Coca-Colát mind minden egyéb fém tisztítására és rozsdaeltávolításra is alkalmasnak találják. Sok helyen azt írják, hogy a mosógépbe öntve mosópor helyett, illetve mosogatószerként is hatásos a háztartásban.



6. ábra. A kísérlethez használt érmék

7. ábra. A régebbi érme (balra) 16 órás kezelés után



Kísérlet: A kísérlethez egy fényes és egy régebbi 20 Ft-os érmét használtam (6. ábra). Az utóbbit egy tálka Coca-Colába tettem. Néhány óra elteltével a matt érme valóban világosabbnak, tisztábbnak tűnt, bár a fénye továbbra is ugyanolyan tompa maradt, mint azelőtt. 16 óra alatt az érme fényesebbé vált és a színe is sokat javult, de a tompa fényéhez a karcolások is nagyban hozzájárulnak (7. ábra).

Következtetés, magyarázat: A kóla savas kémhatása, a benne található szén-sav és foszforsav felelősek az érme megtisztulásáért, azonban ezek töménysége és erőssége sem elegendő a rozsdá lemarásához. Cukortartalma miatt pedig univerzális háztartási tisztítószerként való használata egyáltalán nem javasolt.

A tej és Coca-Cola keveréke

Állítás: Ha Coca-Colába egy kis tejet öntünk, az vízzé és egy nem túl bizalomgerjesztő masszává választja szét az üdítőt 35 perc (máshol: néhány óra, hat óra, egy éjszaka) alatt. Érdekes megjegyezni, hogy egyetlen magyar nyelvű cikk sem ír a jelenség mellé magyarázatot.

Kísérlet: Egy háromnegyedéig teli palack Coca-Colához annyi magas fehérjetartalmú tejet öntöttem, hogy a palack megteljen. Először a keverék színe a tejeskávéra emlékeztetett, aztán viszszasötétedett és zavaros lett. Az első változások közel tíz óra után következtek be. A két folyadék teljesen elkeveredett egymással, és a keverék teteje elkezdett elszíntelenedni. A folyamat nagyon lassúnak bizonyult, az állításban említett 35 perc, de még a néhány óra sem volt elegendő. Több mint egy nap elteltével az elszíntelenedés fokozódott, a keverék áttetszővé vált, ami a palack közepe tájékán látszott a leginkább. A folyadék tetején úszva és az aljára ülepedve sötét színű massa jelent meg a palackban. A változás vagy megállt, vagy jelentősen lelassult. Három nap elteltével a keverék nem tisztult ki jobban, de az üledék átderengett.

Következtetés, magyarázat: A Coca-Cola foszforsavat és szén-savat tartalmaz, amelyek kicsapják a tej fehérjét. A reakció lassan és kismértékben megy végbe. Erről egyrészt a tej minősége is tehet, másrészt azonban a foszforsav nagyon híg formában szerepel, a szén-sav pedig gyenge sav egy ennél látványosabb reakcióhoz. Magában a folyamatban semmi természetellenes nincsen. A palack alján lévő üledék azonban nem „az, amit itatnak velünk”, nem a kóla maga, hanem a kicsapott fehérje. (A sajtgyártás hasonló alapokon nyugszik, például az ementáli sajt készítésekor a tejhez propionsav-kultúrát adnak.)

A kóla savasságról

Állítás: A kóla savassága az akkumulátorsav szintjén van; a két anyag pH-értéke csak alig tér el egymástól.

8. ábra. A Coca-Cola kémhatása enyhén savas

9. ábra. Az akkumulátorsav erősen savas kémhatású





A kísérlet: A kísérlet során Coca-Colát, univerzális indikátort, és az akkumulátorsavat jelentő híg kénsav-oldatot használtam. A kóla esetében a csík árnyalata a 2 és 3 közé eső pH értéket jelez (**8. ábra**). A híg kénsav hatására ezzel szemben az indikátor már-már mélybordó színnel jelzett. Az ehhez tartozó pH-érték a skálával összemérve tehát kisebb, mint 1 (**9. ábra**).

Következtetés, magyarázat: Az akkumulátorsav jelentősen savasabb, mint a kóla. A kénsav ugyanis erős sav, ami nem mondható el a szénsavról vagy a foszforsavról. Az állítás ismét erős túlzásnak bizonyult.

Coca-Cola reakciója gyomorsavval?

Állítás: A Molten Science nevű YouTube-csatorna által feltöltött videó meghódította a közösségi oldalakat, elérte a 11 millió megtekintést és több százezren osztották meg. A videóban a kísérlet a leírás szerint a gyomorsav és Coca-Cola reakciója. A tapasztalatok között szerepel a hőfejlődés, a kóla elsötétedése és habszerű, bizonytalan halmazállapotú massa létrejötte is. Az elmondott tapasztalatok és a látottak azonban gyanúsán emlékeztetnek az iskolákban is tanult példára, a tömény kénsav és a porcukor reakciójára.

Kísérlet: A porcukor és a tömény kénsav reakcióját, illetve a Coca-Cola és a tömény kénsav reakcióját vizsgáltam meg. Az egyik főzőpohárba porcukrot tettem, egy kevés vizet cseppenttem rá, majd elkevertem a kénsavval. A cukor először elfeketedett, majd szilárd halmazállapotú, az eredetinel sokkal nagyobb térfogatú anyag keletkezett (**10. ábra**). Ezzel párhuzamosan a kóla is elsötétedett a kénsavtól, és fekete massa ke-



10. ábra. Tömény kénsav hatása porcukorra



11. ábra. Tömény kénsav hatása Coca-Colára

letkezett az alján, ez azonban nem futott fel (**11. ábra**). Mindkét esetben tapasztaltam hőfejlődést, tehát exoterm reakciók játszódottak le.

Következtetés, magyarázat: A kénsav a kóla esetében is a cukorral reagált. A kénsav jó vízelvonó szer, a vizet különálló atomok formájában is elvonja. A kólában azonban a cukor mellett víz is nagyobb mennyiségben van, így a reakció nem játszódott le olyan látványosan, mint a porcukorral elvégezve. A fekete anyag a szén, az állagot pedig a keletkező és a kiindulásban szereplő víz mennyisége határozta meg. Megjegyzendő még, hogy az eredeti videóban nagyon sok savat használtak, mintegy kicsikarva ezzel a szilárd szén felfutását (a másodikként pohárba kerülő kólát túl is öntik a peremén). A gyomorsav ezzel szemben nem

kénsavat, hanem sósavat tartalmaz, ami nem vízelvonó szer, így a gyomrunkban semmiképpen sem ez a reakció játszódik le. Gondoljunk csak a más ételekkel, italokkal bevitt szénhidrátokra.

Egyéb mítoszok

Vannak olyan Coca-Colával kapcsolatos legendák, tévhitiek is, amelyeket nem olyan egyszerű tesztelni, ezért a továbbiakban csak röviden érintem ezeket.

A Coca-Cola tényleg eltávolítja a vért? Az autóbalesetek után a rendőrök Coca-Colával maratják fel a vért az úttestről. Ez a legismertebb és a legkevésbé bizonyított állítás.

Hogy valóban alkalmas-e a kóla a feladatra, kipróbálható.

A kísérletet az *Állítólag* (Mythbusters) műsor készítői végezték el. A két kísérletező egy megrendezett, hamis autóbaleset után az aszfaltra száradt állati vért próbálta eltávolítani – az egyikük szappanos vizet, a másik Coca-Colát használt. Ahol kólát használtak, valamivel könnyebben és rövidebb idő alatt sikerült megtisztítani az aszfaltot, azt azonban hozzátették, hogy nem jelentős az üdítő segítségével.

Coca-Cola és aszpirin. Ennek a mítosznak sok változata él, bár már eltűnőben van. Nálunk nem nagyon ismert, de az USA-ban hasonló örületet keltett, mint itthon a „vodkatampon” botrány. Az egyik verzió szerint az aszpirin bevétele Coca-Colával azonnali halált okoz, a másikban ez erős rosszullétre enyhül. Egy harmadik történet alapján drogfogyasztáshoz hasonló hatás keletkezik. Másol ez úgy ismert, hogy együtt bevéve a két szer nagyon jó másnaposság ellen.

Hivatalos tanulmány vagy kísérlet nem született a témában, azonban többek között Mark Pendergrast is boncolgatja a legendát *For God, Country and Coca-Cola* (Istenért, az országért és a Coca-Coláért) című könyvében. Az, hogy a kombináció halált okoz, semmiképpen sem igaz. Körülbelül négy évvel ezelőtt a gyártó is közzétett egy, ma már nem elérhető cikket erről: nincs feljegyzett eset, hogy bárkinek baja eshet a kóla és az aszpirin együttes fogyasztásától, illetve a két anyag nem lép ilyen jellegű reakcióba egymással. Ez a mítosz sokkal inkább abban gyökerezik, hogy a kitalálója két, mindenki által ismert és elérhető anyagot használt fel pánikkeltés céljából. A mámorító hatásról szóló legendát a *Grease* című film hozta a köztudatba még 1978-ban. Ezt sem bizonyították, jó eséllyel valóságalapja sincs. Az utolsó és legkevésbé elterjedt változatban azonban lehet némi igazság. A koffein élénkítőszerként hat, az aszpirin pedig el tudja űzni a másnapossággal járó fejfájást is. Érdekes megfigyelni, hogy éppen a valósághoz legközelebb járó történetet ismerik a legkevésbé.

A kóla „kalciumrablása”. Ezt sok helyen tényként kezelik, és van is valóságalapja. Az interneten azonban rengeteg különböző magyarázatot lehet találni a jelenségre – néha egészen abszurd megoldások születnek: „A szénsav irritálja a gyomrot. A gyomor úgy »gyógyítja« ezt az irritációt, ahogy tudja. Ennek az az egyetlen módja, hogy savlekötőt bocsát ki a gyomorfalból a gyomorba. Sajnos, ez a savlekötő a szervezetben csak a kalcium lehet, amit a szervezet a vérből von ki. A vér, amelynek kalciumtartalma most már kevesebb lett az optimálisnál, a kalciumot a csontokból pótolja. Ha ez nem történne meg, az izmok és az agy működése súlyosan károsodna.”

Ha az idézetből indulunk ki, máris falakba ütközünk. A kalciumrablás jelensége a foszforsavhoz kötődik – az étkezési foszforsav nagy mennyiségben történő fogyasztása után a vér kalciumszintjének csökkenését figyelték meg, amit a szervezet a



csontokból pótol. Ezért a napi fogyasztási korlátot 70 mg/testtömeg kg-ban szabták meg a kóla esetében.

Az állításhoz visszatérve, a szénsav valóban okozhat gyomorirritációt – ennek mértéke a fogyasztótól függ –, azonban a szénsav jóval gyengébb sav, mint a gyomorban található sav. A kalcium a csontokban és a vérben játszik élettani szempontból nélkülözhetetlen szerepet, így a csökkenéséhez semmiképpen sem a szénsav vezet (az állításban vázolt esetben a szénsavas ásványvíz is ugyanezzel a hatással bírna). Az valóban igaz, hogy a vérből hiányzó kalcium a csontokból pótlódik – a szervezetben található Ca 99%-a a csontokban van, amelyek így egyfajta „raktárként” is szolgálnak. A vérben lévő Ca koncentrációja csak szűk határokon belül mozdulhat el, hogy az élettani folyamatok ne sérüljenek.

Az idézett cikk valóságálapra épít, azonban a tudományos megfogalmazás mögött előítéletek és hozzá nem értés rejtőzik. Az írást közlétező oldal (NaturaHirek.com) 62 ezer követővel rendelkezik.

Miért születnek újabb tévhitek?

Az a tapasztalatom, hogy hiába születnek cáfolatok, bizonyítások, videók az igazságról, azok nem terjednek el annyira, mint maguk a tévhitek. Valamiért az emberek keresik az összeesküvés-elméleteket. Úgy tűnik, hogy a legtöbben meg sem kérdőjelezik, amit az interneten látnak. Ezzel kapcsolatban végeztem egy kisebb kísérletet: megkértem a 12 éves testvéremet és néhány barátját, hogy olvassák el a NaturaHirek.com-on található cikket. Azért őket választottam, mert hatodik osztályosként még csak természetismeret tantárgyat tanulnak, ami nem sok kémiát fog-

lal magában. Számukra a cikk teljesen hihető volt, főleg a tudományosnak tűnő, hivatalos nyelvezetet említették indokként.

Egyes mítoszok esetében a valóság erős eltúlzása áll a háttérben, vagy a tények teljes kiforgatása – ezek az írások, videók főleg a pánikkeltést szolgálják, előítéleteket ültetnek az emberekbe. Azok pedig, akik nem néznek utána, de elhiszik, újabb és újabb elméleteket fognak keresni. Máskor két egyszerű, mindenki által ismert és elérhető dolog kombinálásából születnek legendák – ilyen volt a diétás kóla és a Mentos vagy a kóla és aszpirin esete. Az ijesztő történet nem hatna eléggé az olvasók körében, ha számukra ismeretlen vegyületekről lenne szó. Sok mítosz pedig olyan régóta tartja magát a köztudatban úgy, hogy már senki sem tudja, hogy honnan ered. Kipróbálva a legtöbbről bezonyosodik, hogy egyáltalán nem működik.

Bár nem sok esélyét látom, remélem, egy napon győznek a józan, kémiaihoz és fizikához értő hangok – ha a cikkeket nem is ők írják, talán a kommentekben. Továbbra is azt gondolom, hogy az internet nagyon hasznos tanulás szempontjából, azonban nem szabad mindent elhinni – még akkor sem, ha 11 millióan osztották meg.

FORRÁSOK

Állítólag (Mythbusters): 1. évad, 5. rész – Élve eltemetve
http://alligator.blog.hu/2009/11/11/igazak_e_a_cola_koruli_hirek_karos_e_kipraltuk
<http://a-magok-ereje.hu/erre-vigyazz/coca-cola-xxi-szazad-legalis-drogja>
<http://naturahirek.com/20-gyakorlati-bizonyitek-arra-hogy-coca-cola-egyaltalan-nem-valo-emberi-fogyasztasra/>
https://secure.coca-cola.hu/content/hu/corporate/az_osszetevokrol.aspx
https://secure.coca-cola.hu/content/hu/corporate/a_coca_cola_magyarorszagon.aspx
<https://www.youtube.com/watch?v=mNioaVwToOc>
 Mark Pendergrast: For God, Country and Coca-Cola, ISBN 0-684-19347-7 (1993)



Messe München
Connecting Global Competence

F₃ U₂ TU RE₄

NE₃ TW O₄ RK

GL O₃ B₂ AL₂

The World's No. 1

A világ legnagyobb labortechnikai kiállításán megtalálja az ipari és kutatólaboratóriumok termékeit és megoldásait. Tudományos kísérő rendezvénye az analytica konferencia, ahol a fő témák a világújdonságok, termékismertető, egyedülálló élő bemutatók, különbemutatók, fórumok és fókusznapok.

Információ: Münchener Väsärképviselät, Promo Kft. Tel. 1/224-7764, messemunchen@promo.hu

April 10–13, 2018 | analytica exhibition
April 10–12, 2018 | analytica conference
 26th International Trade Fair for Laboratory Technology,
 Analysis, Biotechnology and analytica conference
www.analytica.de

Highlights 2018:
 Élő laboratóriumi bemutatók és digitális transzformáció



analytica