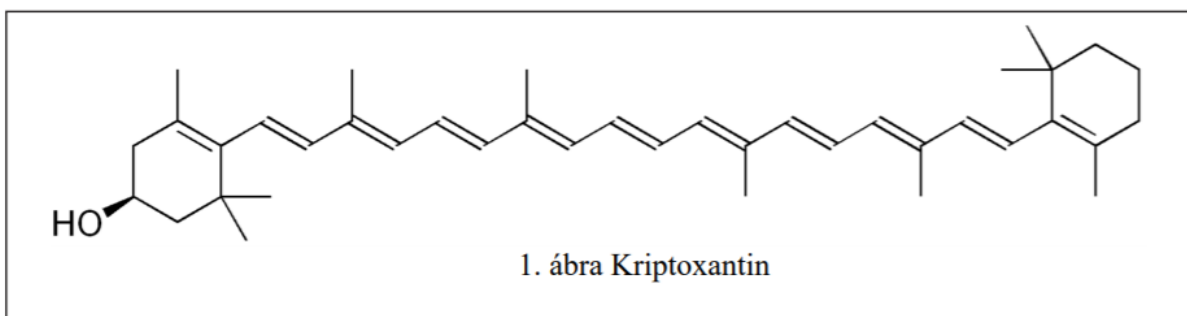
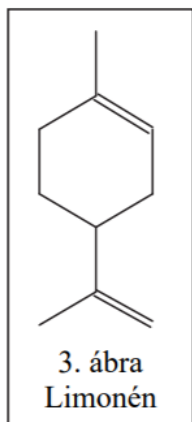


## Frissen facsart vagy 100 százalékos?

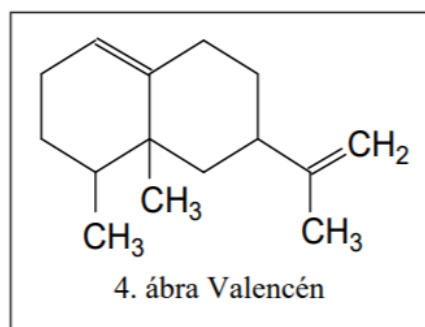
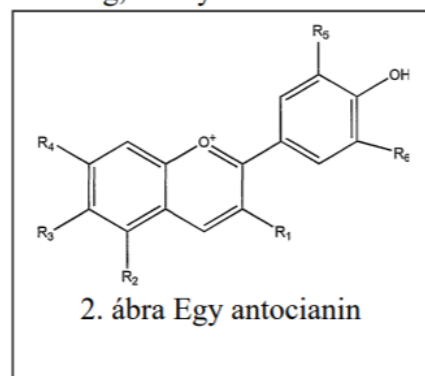
Az élelmiszerboltokban ezerszámmra vásárolhatjuk a különféle gyümölcsleveket, gyümölcsitalokat. Azt nyilván mindenki sejti, hogy a „narancsital” valami olyan folyadék, amelynek egy része (talán) tiszta narancs, a többi pedig víz és különféle mesterséges adalékanyag. Ha megvizsgáljuk ezek dobozát, az összetételnél meg is jelenik például a 10% vagy a 25% gyümölcstartalom. Ha egy frissen facsart narancslevet megpróbálunk négyszeres térfogatra hígítani, és úgy megkóstolni, nyilvánvalóvá válhat a számunkra, hogy ilyen hígításban a lé nemigen emlékeztet a narancsra. Az élvezeti értékét ezeknek az „italoknak” különböző ízanyagok, valamint cukor, és – a megfelelő savasság biztosítására – citromsav hozzáadásával fokozzák. A kapott lé emlékeztet ugyan a narancsra, de nyilvánvaló a „mesterséges íze”. A 100%-os narancslé dobozán viszont az szerepel, hogy hozzáadott cukrot nem tartalmaz.



A narancslé egy igen összetett, heterogén rendszer. A vizes oldaton kívül a narancs húsból származó különféle vegyületek kolloid rendszert képeznek. Közel száz illékony, főként apoláris komponenst is kimutattak a narancslében. A pH-ja 3,5 körül mozog, amelyért főként három sav, az almasav (közel 10 g/dm<sup>3</sup>), a citromsav (1,6 g/dm<sup>3</sup>) és az aszkorbinsav (C-vitamin, 0,5 g/dm<sup>3</sup>) a felelős. Kis mennyiségben számos egyéb vízoldékony szerves vegyületet is tartalmaz, mint amilyen a metanol, az etanol, az acetaldehid. Ezen kívül hosszabb szénláncú alkoholok, aldehidek, és többféle gyümölcsészter is előfordul benne. A narancs és a narancslé sárga színét különféle karotinoidok (lutein, zeaxantin,  $\beta$ -kriptoxantin,  $\alpha$ -karotin,  $\beta$ -karotin) okozzák, a



vénarancs vörös színéért a vízoldékony antociánok felelősek. A citrusos illatért különféle szénhidrogének felelősek, mint amilyen a két izoprén egységből származtatható limonén is (a narancslében 1–1,5 g/dm<sup>3</sup>). A narancs egyik jellemző illóolajkomponense a valencén (a narancslében 50–55 mg/dm<sup>3</sup>). Ez egy ún. szeszkviterpén. Az összes terpénhez hasonlóan izoprénszármazék, de gyűrűs molekulájú, amely nyílt láncú vegyületből egy enzim hatására jön létre a növény szervezetében.



A narancslé körülbelül 9-10 g/dm<sup>3</sup> koncentrációban tartalmaz cukrot: szacharózt, glükózt és fruktózt. A cukortartalom több mint fele szacharóz. Aki már ivott 100%-os narancslevet és megkóstolta a narancs frissen facsart levét, az tudja, hogy a két íz között általában nagy

különbség van. Mi lehet ennek az oka? Mivel a narancsleves dobozok oldalán nincs részletezve, mit tartalmaz a folyadék, a naiv emberek azt hihetik, hogy a 100%-os narancslé úgy készül, hogy kifacsarás után elpárologtatják a vizet, elszállítják a felhasználás vagy kiszereles helyszínére, és ott megfelelő módszerrel visszaadagolnak hozzá annyi vizet, mint amennyit korábban elpárologtattak. A gyanakvóbbak azért feltételezik, hogy valamilyen tartósítószer is adnak hozzá, és talán azt hiszik, hogy ez módosítja a narancslé ízét ilyen mértékben.

A dolog azonban nem ilyen egyszerű. A kipréselt narancsléből – hő és vákuum használatával – valóban elpárologtatják a benne lévő víz nagy részét, azonban a hőkezelés következtében elbomlik a narancslében lévő természetes C-vitamin (már 50 °C-on megindul a bomlása), illetve elillannak azok a vegyületek (természetes illóolajok), amelyek a narancslé illatát, friss aromáját biztosítják. Mondhatjuk tehát, hogy a bepárlás során keletkezett koncentrátumnak „se íze, se bűze”. Ha ezt csak pusztán felhígítanánk, a fogyasztása közben semmiféle narancs-érzetünk nem keletkezne. Ezt a – körülbelül 65 tömegszázalék cukrot tartalmazó – koncentrátumot –12 °C-on tárolják. Felengedés után pedig utólag adják hozzá a C-vitamint (aszcorbinsavat), illetve az illatanyagot. Egy ilyen illatanyag például a valencén, amely a Valencia narancsból olcsón előállítható, de szintetikus is elkészíthető. A különféle gyártók ún. „ízcsomagokat” adnak a koncentrátum mellé, amelyek tartalmazzák a fagyasztott koncentrátum felengedése és felhígítása után hozzáadandó illékony vegyületeket. Így „állítják helyre” (rekonstruálják) a narancslevet.

Az „ízcsomagokat” általában úgy reklámozzák a gyártók, hogy ezeket is a narancsból vonják ki, hideg extrakcióval, de nem kizárt, hogy sok esetben, legalább részben, szintetikus adalékanyagokkal is dúsítják. És hogy mennyire furcsa az emberi érzékelés: a narancslevet „friss”-nek akkor érezzük, ha benne megfelelő mennyiségű etil-butanoát van. Illékonyasága miatt ez is elpárolog a koncentrátum készítésekor, ezért ezt is vissza kell adni a folyadékhoz (ezt is az „ízcsomag” tartalmazza). A hatás biztos elérésére sok gyártó cég e vegyületből a friss narancslében mért koncentrációjának (1–2 mg/dm<sup>3</sup>) többszörösét adja a folyadékhoz a 100%-os narancslé készítésekor. Ma már kapható „nem koncentrátumból gyártott” narancslé is, amelyet a narancsból való kifacsarás után pasztörizálnak. A pasztörizálás olyan élelmiszertechnikai eljárás, amelynek során a pasztörizálandó (elsősorban folyékony) élelmiszert hirtelen 60–90 °C közötti hőmérsékletre melegítenek, majd gyorsan lehűtenek. Ezzel csökkentik a benne lévő mikroorganizmusok számát. A pasztörizált narancsléből ezután megfelelő eljárással eltávolítják az oldott oxigént és aszeptikus (fertőző anyagtól mentes) helyen tárolják. Az ilyen narancslé íze sokkal inkább hasonlít a frissen facsartéhoz, de a hőkezelés miatt itt is szükség van „ízcsomag”-ra.

(Forrás: [https://en.wikipedia.org/wiki/Orange\\_juice\\_alapján](https://en.wikipedia.org/wiki/Orange_juice_alapján))

a) Milyen molekulaszervezeti sajátágtól színesek a narancslé sárga színét okozó pigmentek (színanyagok)?

b) Mely molekularészletek biztosítják az antociánok (2. ábra) vízóldékonyságát?

c) Kis szakzammussal azt is mondhatjuk, hogy a narancslé frissességét okozó vegyületet akár az izzadságból is előállíthatjuk. Miért? Írja fel ennek a szintézisnek a reakcióegyenletét a szerves vegyületek konstitúciós képletével!

d) Határozza meg a valencén molekulaképletét és állapítsa meg, hány izoprén egységből származtatható a molekulája! Királis-e a valencén? Ha igen, jelölje csillaggal a kiralitáscentrumokat a 4. ábrán!

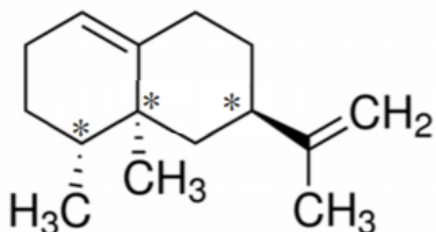
e) A 100%-os narancslé koncentrátumból való „helyreállítása” közben az alábbi vegyületek közül melyeket adják az előzőleg megfagyasztott, majd felengedett koncentrátumhoz? Húzza alá a helyes válaszokat! víz citromsav valencén cukor etil-butanoát

f) A „nem koncentrátumból gyártott” narancslében ugyanannyi C-vitamin van-e, mint a frissen facsart narancslében? Indokolja válaszát!

(2018. október)

**Megoldás:** (9 pont)

- a) Pl. Sok konjugált kettős kötést tartalmaznak. *1 pont*
- b) A töltéssel rendelkező oxigén heteroatom és a hidroxilcsoport. *1 pont*
- c) A frissességet az etil-butanoát jelenléte okozza. Ez a vajsav származéka, amely az izzadságszag egyik alkotórésze (kellemetlen szagú). *1 pont*
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH} + \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  *1 pont*
- d)  $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$  *1 pont*
- 3 izoprén egységből áll *1 pont*
- 3 kiralitáscentrum a molekulán csillaggal jelölve *1 pont*



- e) Víz, valencén, etil-butanoát *1 pont*
- f) Nem, mert pasztörizálás során (a melegítés hatására) bomlani kezd (vagy elbomlik). *1 pont*