

MŰHELY



Kérjük, hogy a MŰHELY című módszertani rovatba szánt írásait közvetlenül a szerkesztőhöz küldjék lehetőleg e-mail mellékleteként vagy postán a következő címre: Dr. Tóth Zoltán, Debreceni Egyetem Kémia Szakmódszertan, 4002 Debrecen, Pf. 400.

E-mail: tothzoltandr@gmail.com.

Bódi István József

Szerves vegyületek tanítása az UNO kártyajáték átalakításával

Irodalmi áttekintés

A játékok, ezen belül is a kooperációs készségeket fejlesztő társasjátékok a kémiatanítás módszertani eszköztárában is szerepet kapnak. Játékokban való részvétel során a tanulás olyan módon valósítható meg, hogy a diákok nem érzik a tradicionális oktatás nyomását, így tanárként „észrevétlenül” tudjuk tanulásukat támogatni (Balázs és mtsai, 2015). A társasjátékok kifejezetten alkalmasak egy adott témakör gyakorlására, illetve összefoglalására is. Emellett a játék módszere segít a kooperációs készségek fejlesztésében és a csoportidentitás kialakításában (N. Kollár és mtsai, 2017). Meglátásom szerint ezeken felül a játékok alkalmazása elősegíti az ismereti elemek elsajátítása mellett a tantárgyhoz, tanórához, illetve a pedagógushoz kapcsolódó attitűd fejlődését is. A kémiatanítás területén számos példáját ismerjük a társasjátékoknak. Ezek között szerepelnek a dominók, melyek két szélén különböző kémiával kapcsolatos állítások

egy-egy fele, vagy kémiai reakciók kiindulási anyagai és termékei szerepelhetnek. Ennek egy továbbfejlesztett változata a triminó (háromszög alakú dominó), melynek előnye, hogy megfelelően megtervezve és a diákok által helyesen megoldva a triminók egy felismerhető alakzatot alkotnak, leegyszerűsítve a megoldások elemzését és értékelését. Hasonló előnnyel rendelkeznek a keresztrejtvények, hiszen ez esetben a rejtvény megoldásának leolvasásából gyorsan értékelni tudunk (*Balázs és mtsai, 2015*). Külön elkészített eszközök nélkül is megvalósítható a társasjáték, például egy activity, vagy egy tabujáték. Ezen játékok előnye, hogy az adott feladat megoldása során a diákok anyanyelvi kompetenciáinak fejlődése előtérbe kerül, illetve eszköz- és erőforrásigényük is minimális. Ezen tekintetből a spektrum ellenkező oldalán található a táblajátékok, melyek a diákok számára kimagasló élményt nyújtanak, de számos esetben felhasználásuk korlátozott az adott témára. Ezen játékok általában a táblán kívül más játékelemeket is tartalmaznak, például figurákat, kockákat vagy kártyákat. Ilyenek például a „ki nevet a végén” típusú táblajáték mintájára készült „észbontó” és „képlettanulás táblajátékkal” játékok (*Balázs és mtsai, 2015*).

E. Triboni és munkatársa 2018-ban, *A Journal of Chemical Education*-ben egy (eredetileg portugál nyelvű) táblajátékról szóló cikket publikáltak, mely a szerves kémia témakörének tanításába integrálható. A szerzők a játék leírása és az ahhoz kapcsolódó tanulmány diszkussziója mellett több szempontból is összefoglalták a kémiatanítás során használható játékok szakirodalmát számos példával kiegészítve. A cikkben foglalt táblázatok tartalmazzák, hogy az adott játék mely kémiai terület témáját fedik le (általános kémia, szerves kémia stb.), a játék típusát (kockajáték, kártyajáték stb.), a játékosok számát, a tanulás mechanizmusát (begyakorlás, memorizálás, magasabb rendű gondolati műveletek), illetve azt, hogy mely létező játék szabályait veszi alapul. A cikkben található 1. táblázat összefoglalja azon játékokat, melyek kereskedelemben kapható, védjeggyel ellátott társasjátékok szabályain alapulnak, mint például az UNO, Tabu, vagy a Találd ki. A 2. táblázatban a hagyományos játékokon (pl. póker, dominó, torpedó) alapuló kémiai játékok találhatók. A 3. táblázat az előzőekhez képest egyszerűbb (pl. sorrendbe helyezés), míg a 4. táblázat bonyolultabb szabályrendszerrel rendelkező játékokat foglal össze. Az 5. táblázat a szerepjátékon alapuló publikációkat gyűjti össze.

Jelen tanulmányomban az UNO játékra alapozva terveztem kártyajátékot a szerves kémia, ezen belül is az alkánok homológ sorának és oxigéntartalmú analógiáik tanulásának megkönnyítése céljából. Az előzőleg említett szakirodalomban (*Triboni és mtsa*, 2018) egyetlen UNO-ra épülő játék hivatkozását találtam (*Martí-Centelles és mtsa*, 2014), mely a periódusos rendszer elemeinek megismerését segíti elő.

Módszertani diszkusszió

Egy olyan új játék megtervezésénél, mely létező játékon alapul, kritikus fontosságú megismerni az eredeti játék felépítését. Ennek érdekében a következőkben röviden összefoglalom az UNO szabályrendszerét.

Az UNO egy társas kártyajáték, mely akár tíz játékos számára képes felhőtlen szórakozást biztosítani. Eredeti 1971-es megjelenését követően (*Uno Rules*) számos verziója és módosulata jelent meg, így érdemes csak a hivatalos szabályrendszerre fókuszálni. Az UNO játék alapját színes kártyák képezik (piros, kék, zöld és sárga), melyeken 0-tól 9-ig számok vannak feltüntetve. A játék menete során a játékosok egy meghatározott sorrendben (például körben ülve az óramutató járásának megfelelően) a játéktér közepére, a legutoljára kijátszott kártyára helyeznek egy lapot oly módon, hogy annak színe, és/vagy száma megegyezzen az előzőleg kijátszott kártya színével és/vagy számával. Abban az esetben, ha az adott játékos kezében nincs ilyen lap, köteles húzni egy újabb lapot a ki nem játszott kártyák kupacából. Egy adott játékos addig marad a játékkörben, míg az utolsó kézben tartott lapját ki nem játszotta. A játék fontos eleme, hogy az ezen lap kijátszása előtti körben a játékosnak hangosan közölnie kell „UNO!” felkiáltással, hogy már csak egy lapja maradt, vagy ellenkező esetben 4 lapot köteles húznia. A játék nyertesét, illetve a dobogós sorrendet gyakran az alapján állapítják meg, hogy kinek fogyott el a kezéből az összes lap legelőször, majd másodjára, harmadjára, és így tovább. Érdekes módon nem ez a nyertesek megállapításának hivatalos szabálya, hisz eredetileg a játék több körön keresztül zajlik, és a nyertes az a játékos, aki a legtöbb pontot gyűjtötte össze (a kártyák pontértékei a játék szabályzatában megtalálhatók az *Uno Rules* weboldalán). Ennek ellenére úgy hiszem, hogy időben korlátozott helyzetekben, ahol csak 1-2 játék játszható, érdemes az egyszerűség kedvéért az előző rendszert alkalmazni. Ilyen helyzet lehet például egy tanóra is, amely időkereteihez kívánjuk igazítani a játékot. A számokat tartalmazó színes kártyákon kívül jelen

vannak a játék menetét izgalmasabbá tevő, egyedi szerepet betöltő lapok. Ezek rendre: az „ugorj” kártyák, melyek következő játékos körét átugorják, így megfosztva őt a kijátszási lehetőségtől; „fordulj” kártyák, melyek a kör menetét, azaz a játékosok sorrendjét megfordítják; és a „húzz kettőt” kártyák, melyek a körben következő játékos két lap felhúzására, illetve körük kihagyására kényszerítik, ezzel késleltetve győzelmét. A színes kártyákon kívül a játék részei olyan kártyák is, melyek akármilyen kártya után kijátszhatók. Ezek között szerepelnek a „joker” kártyák, melyek az előzőleg említett tulajdonsággal rendelkeznek; illetve a „húzz négyet, joker” kártyák, melyek ezen kívül 4 lap felhúzására (illetve a kör kihagyására) kényszerítik a körben következő játékos, de csak az esetben játszhatók ki, ha az adott játékos kezében nincs más kijátszható kártyatípus (ezen szabály is kevésbé ismert). Ezekon kívül a legújabb hivatalos szabályokban foglaltak az „üres” kártyák, melyek szerepétől a következőkben eltekintek. A szabályok mélyebbre ható megismerésének érdekében megkérem a kedves olvasót, hogy tekintse át az eredeti szabályrendszert, mely akár magyar nyelven is elérhető (*HangVilág*).

Játék neve	Témakör	Játékosok száma	Játék típusa	A játék alapja	A tanulás módja
<i>Chemical Alias</i>	Nevezéktan és képletírás	4+	Táblajáték	<i>Alias</i>	Begyakorlás
<i>Chemical Jeopardy</i>	Általános tudás	2	Táblajáték	<i>Jeopardy</i> (<i>Mindent vagy Semmit</i>)	Memorizálás
<i>Chemistry Taboo</i>	Általános tudás	2–8	Táblajáték	<i>Tabu</i>	Memorizálás
<i>ChemMend</i>	Elemek és atomszerkezet	2–10	Kártyajáték	<i>UNO</i>	Memorizálás
<i>ChemOkey</i>	Nevezéktan és képletírás	4	Táblajáték	<i>Rummikub</i>	Begyakorlás
<i>Concentration</i>	Általános tudás	4–5	Táblajáték	<i>Memóriajáték</i> (<i>párkereső</i>)	Memorizálás
<i>Where's Ester?</i>	Szerves kémia	2	Kártyajáték	<i>Találd Ki!</i>	Memorizálás
<i>Which Pathway Am I?</i>	Szerves kémia	2	Kártyajáték	<i>Találd Ki!</i>	Memorizálás

1. táblázat. Kereskedelmi játékok módosításain alapuló oktató jellegű kémiai játékok (Triboni és mtsa, 2018).

Játék neve	Témakör	Játékosok száma	Játék típusa	A játék alapja	A tanulás módja
<i>Acid–Base Poker</i>	Nevezéktan és képletírás	4–6	Kártyajáték	<i>Póker</i>	Memorizálás
<i>Chemantics</i>	Nevezéktan és képletírás	2+	Kártyajáték	<i>Römi</i>	Begyakorlás
<i>Chemical Bingo</i>	Nevezéktan és képletírás	2+	Táblajáték	<i>Bingo</i>	Memorizálás
<i>Chemical Elements Bingo</i>	Elemek és atomszerkezet	2+	Táblajáték	<i>Bingo</i>	Memorizálás
<i>Cheminoes</i>	Elemek és atomszerkezet	2–6	Táblajáték	<i>Dominó</i>	Memorizálás
<i>ChEMoVer</i>	Nevezéktan és képletírás	2–4	Táblajáték	<i>Sorry!</i> , <i>Pachisi</i>	Begyakorlás
<i>ChemPoker</i>	Elemek és atomszerkezet	2–6	Kártyajáték	<i>Póker</i>	Memorizálás
<i>Coin Game Based on the Hexoses</i>	Szerves kémia	2	Érmejáték	<i>Ping Chiu</i> <i>Wang Yuan</i>	Memorizálás
<i>Elemental Periodica</i>	Elemek és atomszerkezet	2+	Táblajáték	<i>Bingo</i>	Memorizálás
<i>Families of Chemical Elements</i>	Elemek és atomszerkezet	3–5	Kártyajáték	<i>Römi</i> , <i>Go Fish</i>	Memorizálás
<i>Go Chemistry</i>	Nevezéktan és képletírás	4–6	Kártyajáték	<i>Go Fish</i>	Begyakorlás
<i>Groupica</i>	Elemek és atomszerkezet	4	Táblajáték	<i>Ludo</i>	Begyakorlás
<i>Old Prof Card</i>	Elemek és atomszerkezet	3–9	Kártyajáték	<i>Old Maid</i> , <i>Go Fish</i>	Memorizálás
<i>Orbital Battleship</i>	Elemek és atomszerkezet	2	Táblajáték	<i>Torpedó</i>	Begyakorlás
<i>Organic Functional Group Playing Deck</i>	Szerves kémia	Változó	Kártyajáték	<i>Go Fish</i> , <i>Old Maid</i> , <i>Römi</i> , <i>Póker</i>	Memorizálás
<i>Retrosynthetic Rummy</i>	Szerves kémia	4	Kártyajáték	<i>Römi</i>	Begyakorlás
<i>Synthetic Dominos</i>	Szerves kémia	2–5	Kártyajáték	<i>Dominó</i>	Begyakorlás

2. táblázat. Hagyományos játékok módosításain alapuló oktató jellegű kémiai játékok (Triboni és mtsa, 2018).

Játék neve	Témakör	Játékosok száma	Játék típusa	Játék mechanikája	A tanulás módja
<i>A Game for Review</i>	Általános kémia	2	Party játék	Javasítás	Memorizálás
<i>Carbohydrack</i>	Szerves kémia	2+	Kártyajáték	Elrendezés	Begyakorlás
<i>Chemical Dice</i>	Nevezéktan és képletírás	2+	Kockajáték	Elrendezés	Begyakorlás
<i>ChemKarta</i>	Szerves kémia	4–8	Táblajáték	Elrendezés	Begyakorlás
<i>Chemsyn-Chemical Card 1</i>	Szerves kémia	2+	Kártyajáték	Elrendezés	Begyakorlás
<i>Compoundica</i>	Nevezéktan és képletírás	2–8	Kártyajáték	Elrendezés	Memorizálás
<i>Elements</i>	Elemek és atomszerkezet	2–4	Kártyajáték	Elrendezés	Memorizálás
<i>Learning Organic by Playing Cards</i>	Szerves Kémia	2–6	Kártyajáték	Elrendezés	Memorizálás
<i>Molecular Geometry</i>	Nevezéktan és képletírás	4	Táblajáték	Javasítás	Memorizálás
<i>Organic Mastery</i>	Szerves kémia	3–6	Táblajáték	Javasítás	Memorizálás
<i>Organocards-Chemical Card 2</i>	Szerves kémia	2+	Kártyajáték	Elrendezés	Begyakorlás
<i>Organocards-Chemical Card 3</i>	Szerves kémia	2+	Kártyajáték	Elrendezés	Begyakorlás
<i>Picture Chem</i>	Nevezéktan és képletírás	2	Táblajáték	Elrendezés	Memorizálás
<i>The Game of the Names</i>	Szerves kémia	2	Party játék	Javasítás	Memorizálás

3. táblázat. Egyszerű játékszabályokra épülő oktató jellegű kémiai játékok (Triboni és mtsa, 2018).

Játék neve	Témakör	Játékosok száma	Játék típusa	A tanulás módja
<i>CHEMCompete</i>	Szerves kémia	2–10	Kártyajáték	Begyakorlás
<i>Depletion</i>	Kémiai reakciók	2–3	Táblajáték	Magasabb rendű gondolati műveletek
<i>Enthalpy Costs</i>	Nevezéktan és képletírás	2–4	Kártyajáték	Begyakorlás

4. táblázat. Összetett játékszabályokra épülő oktató jellegű kémiai játékok (Triboni és mtsa, 2018).

Játék neve	Témakör	Játékosok száma	Játék típusa	A tanulás módja
<i>Calendar Game</i>	Elemek és atomszerkezet	2	Mindennapi élet	Magasabb rendű gondolati műveletek
<i>Conductors and Insulators</i>	Elemek és atomszerkezet	2	Gyakorlatias munka	Begyakorlás
<i>Equilibrium Principles</i>	Kémiai reakciók	2	Kockajáték	Begyakorlás
<i>Identification of the Chemical Elements in Pictures</i>	Elemek és atomszerkezet	1	Rajzolás	Begyakorlás
<i>Model of the Telluric Screw</i>	Elemek és atomszerkezet	1	Modellezés	Magasabb rendű gondolati műveletek
<i>PT Murals</i>	Elemek és atomszerkezet	3–5	Falfestés	Magasabb rendű gondolati műveletek

5. táblázat. Kreatív játékelemeket tartalmazó oktató jellegű kémiai feladatok (Triboni és mtsa, 2018).

A következőkben az UNO kártyajáték kémiaórába való integrálásának lehetőségét és módját szeretném tárgyalni, fókuszálva a szerves kémia témakörének tanítására. A megfelelő, 2020-as NAT-ra épülő gimnáziumi kerettanterv témaköre a „Szén és egyszerű vegyületei”, ezen belül is a telített szénhidrogének homológ sorának és oxigéntartalmú analógjaiknak egyszerű megismerését tűztem ki célul. A kapcsolódó tanulási eredmények:

- [...] érti a szerves vegyületek megkülönböztetésének, külön csoportban tárgyalásának az okát, az egyszerűbb szerves vegyületeket szerkezeti képlettel és összegképlettel jelöli;
- ismeri a telített szénhidrogének homológ sorának felépülési elvét és fontosabb képviselőiket, [...]
- ismeri a telítetlen szénhidrogének fogalmát, [...]
- ismeri és vegyületek képletében felismeri a legegyszerűbb oxigéntartalmú funkciós csoportokat [...]
- ismeri az alkoholok fontosabb képviselőit [...]
- felismeri az aldehidcsoportot, [...]
- ismeri és vegyületek képletében felismeri a karboxilcsoportot és az észtercsoportot, ismeri az egyszerűbb és fontosabb karbonsavak (hangyasav, ecetsav, zsírsavak) szerkezetét [...]

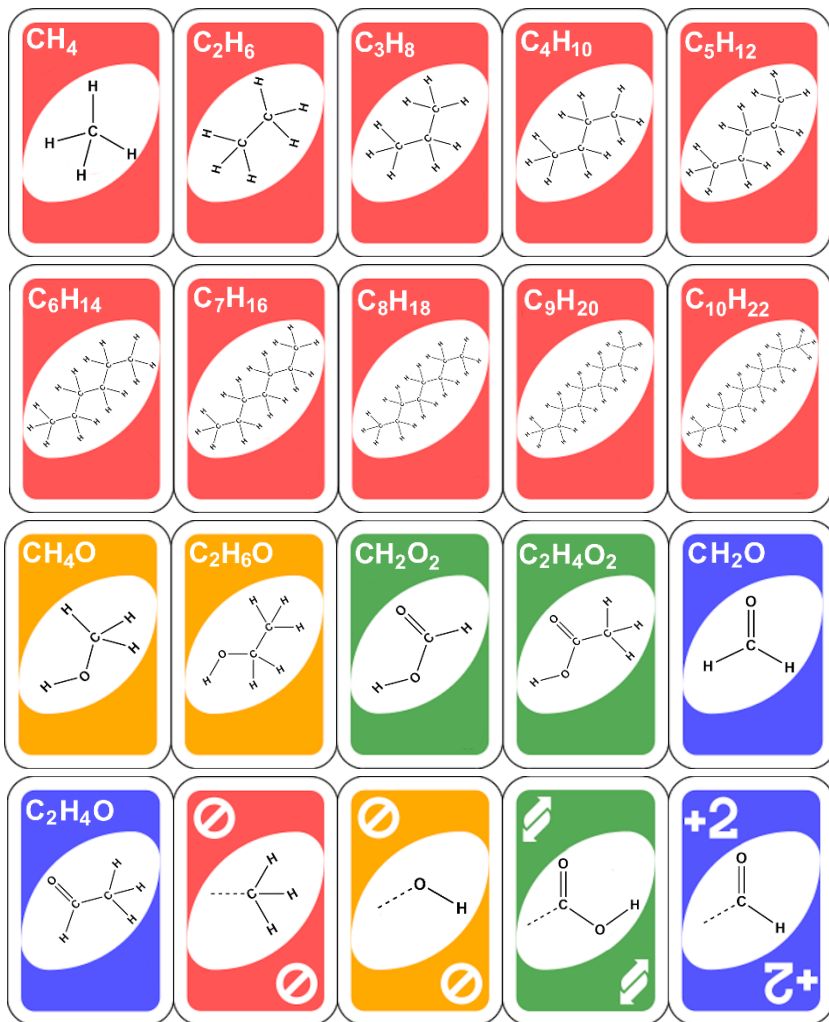
A hivatalos UNO szabályrendszerben nem találtam sok változtatni valót a nyerési feltételek, illetve az említésre kerülő bemondás-szabály kivételével. Ezt azért is tartom célravezetőnek, mivel a tanulásban részt vevő diákok egy része már ismerheti az UNO alapvető szabályait, így minél kevesebb szabály megváltoztatásával megkönnyítjük a játékhoz való alkalmazkodást. Érdemes azon módszertani lépést is bevetni, mely során hagyjuk, hogy a diákok közül a szabályokat ismerő játékosok a többiek számára elmagyarázzák azokat, miközben a folyamatot pedagógusként felügyeljük (pl. téves állítások kijavítása). A legfontosabb változtatásokat a lapok tartalmának átalakításával kívántam elérni. A kártyák átalakítását a szerves kémia tanulásának segítése céljából két lépésben (szinten, fázisban) vázoltam fel.

1. A telítetlen szénhidrogének homológ sorának megismerése érdekében a 0-tól 9-ig terjedő számok lecserélhetőek a metán-dekán homológ sorra. Ezen ismeretszinten fontosnak tartom, hogy csak konstitúciós képleteket tüntessünk fel. A kártya szélén érdemes

feltüntetni a vegyület összegképletét is könnyebb felismerés céljából. Az első fázis során a lapok színei, illetve az egyedi lapok nem változnak. A tanulást nagy mértékben elősegítheti, ha bevezetünk egy új szabályt: minden molekulát tartalmazó kártya kijátszásakor be kell mondani az ábrázolt vegyület nevét, ellenkező esetben a kijátszás után a játékosnak új lapot kell húznia. Ezen fázis használatát a témakör bevezető alkalmán tartom hasznosnak alapszintű megismerkedés után (lásd a következőkben: digitális segédanyag használata).

2. A következő fázisban a kártyák színeihez szerves kémiai funkciós csoportokat rendeltem. A játék célja az alkánok homológ sorának megismeréséről kiterjed az alapvető, kerettantervben foglalt (főként oxigéntartalmú) funkciós csoportok megismerésére, és a velük kapcsolatos alapvető szerves kémiai nomenklatura alapszintű elsajátítására. A gondolatmenetem az volt, hogy az eredeti kártyákon feltüntetett számok és színek egymástól független tulajdonságok, így absztrakció útján bármire helyettesíthetők, például a szerves molekulák szénatomszámára és funkciós csoportjaira. Így az egyik szín hozzárendelhető az eddig tárgyalt alkánok homológ sorához, a második az alkoholokéhoz (metanol, etanol, ..., dekanol), a harmadik az aldehidekéhez (formaldehid, acetaldehid, ..., dekanal), és a negyedik például a szerves savakéhoz (hangyasav, ecetsav, ..., dekánsav). A második és negyedik esetekben azért az alkoholokat és zsírsavakat választottam, mert ezen ismereti szinten a telített alkánok után ezek ismeretét tartom a legfontosabbnak, többek közt azért is, mert az úgyszint kerettantervben foglaltatott észterek témakörének megértéséhez előfeltételek. Emellett a zsírsavak esetén sokszor azok triviális nevét használjuk, így ezek megismerését is elősegíthetjük a kártyajáték alkalmazásával. Természetesen a funkciós csoportokat lecserélhetjük a tanóra céljának megfelelően, például az 1-klóralkánokra, melyek a szerves vegyipar fontos alapanyagait, illetve intermediereit képezik. A szabályok áttanulmányozása után azt is megállapíthatjuk, hogy az eredeti lapokon szereplő számok egymáshoz képesti viszonyának semmilyen hatása nincs a játékra, így akár homológ sorok tanítása helyett a játékot más módokon is áttervezhetjük. A speciális lapok színét ezen fázisban kiegészíti a funkciós csoportról készült szerkezeti rajz, az „értéküket”, azaz speciális tulajdonságaikat szimbolizáló grafikus elemet viszont megtartják. A második fázis alkalmazását olyan tanulási helyzetek során ajánlom, ahol a diákok

kifejezetten nyitottak a kémiai és természettudományos ismeretek iránt, tehetségfejlesztési kontextusban, illetve szakirányú képzés során. Az alábbi ábrák, melyet a publikusan elérhető „Uno cards deck” ábra (Wikipedia) módosításával készítettem el, pár példával szemléltetik a kártyák lehetséges kinézetét.

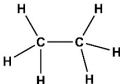
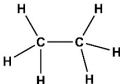
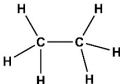



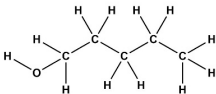
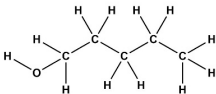
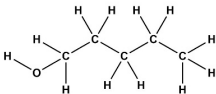


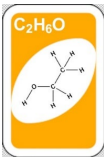
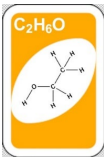
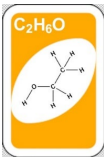
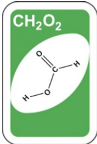
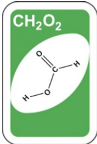
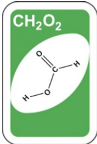
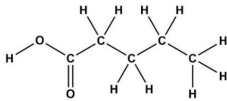
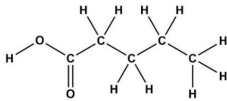
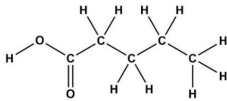
A témakör, illetve a kártyajáték megismerése érdekében digitális segédanyagot hoztam létre a Quizizz (<https://quizizz.com>) segítségével, mely informatív diák mellett kvízeket is tartalmaz. Ezek tartalmát a 6. táblázatban foglaltam össze. A segédanyag az alábbi linken publikusan is megtekinthető a felületen regisztrált felhasználók számára:

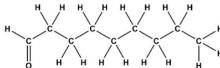
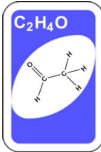
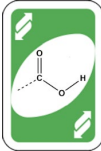
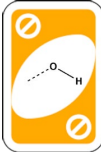
https://quizizz.com/admin/presentation/657f2027d201494ca7fcd64d?source=lesson_share

(Utolsó látogatás: 2024. 02. 06)

A játékot és a digitális segédanyagot a publikáció idejét bezárólag sajnos még nem volt alkalmam kipróbálni iskolai kontextusban.

Dia száma	Dia típusa	Dia tartalma												
1	Címdia	Uno kártyajáték alkánokkal												
2	Össze-foglalás	<p>Alkánok nevezéktana</p> <table> <tr> <td>CH₄ – metán</td> <td>C₆H₁₄ – hexán</td> </tr> <tr> <td>C₂H₆ – etán</td> <td>C₇H₁₆ – heptán</td> </tr> <tr> <td>C₃H₈ – propán</td> <td>C₈H₁₈ – oktán</td> </tr> <tr> <td>C₄H₁₀ – bután</td> <td>C₉H₂₀ – nonán</td> </tr> <tr> <td>C₅H₁₂ – pentán</td> <td>C₁₀H₂₂ – dekán</td> </tr> </table> <p>Figyeljük meg a szabályosságakat! Általános képlet: C_nH_{2n+2} A bután után a nevek a görög számokat követik.</p>	CH ₄ – metán	C ₆ H ₁₄ – hexán	C ₂ H ₆ – etán	C ₇ H ₁₆ – heptán	C ₃ H ₈ – propán	C ₈ H ₁₈ – oktán	C ₄ H ₁₀ – bután	C ₉ H ₂₀ – nonán	C ₅ H ₁₂ – pentán	C ₁₀ H ₂₂ – dekán		
CH ₄ – metán	C ₆ H ₁₄ – hexán													
C ₂ H ₆ – etán	C ₇ H ₁₆ – heptán													
C ₃ H ₈ – propán	C ₈ H ₁₈ – oktán													
C ₄ H ₁₀ – bután	C ₉ H ₂₀ – nonán													
C ₅ H ₁₂ – pentán	C ₁₀ H ₂₂ – dekán													
3	Kvíz	<table> <thead> <tr> <th>Ábra</th> <th>Kérdés</th> <th>Válasz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  </td> <td>Az ábrázolt vegyület elnevezése:</td> <td>etán</td> </tr> </tbody> </table>	Ábra	Kérdés	Válasz		Az ábrázolt vegyület elnevezése:	etán						
Ábra	Kérdés	Válasz												
	Az ábrázolt vegyület elnevezése:	etán												
4	Kvíz	<table> <thead> <tr> <th>Ábra</th> <th>Kérdés</th> <th>Lehetőségek</th> <th>Válasz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  </td> <td>A kártyán ábrázolt vegyületnek mi a neve?</td> <td>heptán, metán, hexán, nonán</td> <td>hexán</td> </tr> </tbody> </table>	Ábra	Kérdés	Lehetőségek	Válasz		A kártyán ábrázolt vegyületnek mi a neve?	heptán, metán, hexán, nonán	hexán				
Ábra	Kérdés	Lehetőségek	Válasz											
	A kártyán ábrázolt vegyületnek mi a neve?	heptán, metán, hexán, nonán	hexán											
5	Össze-foglalás	<p>Alkoholok nevezéktana</p> <p>Szerves alkoholok esetében a vegyület egyik szénatomjához hidroxil-csoport (-OH) kapcsolódik. Ha ezen szénatom a vegyület valamelyik „szélső” atomja, akkor ezen vegyületeket primer alkoholoknak nevezzük. Nevezük ugyan hasonló az alkánokéhoz, de -ol végződést kapnak.</p> <table> <thead> <tr> <th>Összegképlet</th> <th>Név</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CH₄O (CH₃OH)</td> <td>metanol</td> </tr> <tr> <td>C₂H₆O (C₂H₅OH)</td> <td>etanol</td> </tr> <tr> <td>C₃H₈O (C₃H₇OH)</td> <td>Propanol</td> </tr> <tr> <td>C₄H₁₀O (C₄H₉OH)</td> <td>Butanol</td> </tr> <tr> <td>C₅H₁₂O (C₅H₁₁OH)</td> <td>pentanol</td> </tr> </tbody> </table> <p>Általánosságban: C_nH_{2n+2}O</p>	Összegképlet	Név	CH ₄ O (CH ₃ OH)	metanol	C ₂ H ₆ O (C ₂ H ₅ OH)	etanol	C ₃ H ₈ O (C ₃ H ₇ OH)	Propanol	C ₄ H ₁₀ O (C ₄ H ₉ OH)	Butanol	C ₅ H ₁₂ O (C ₅ H ₁₁ OH)	pentanol
Összegképlet	Név													
CH ₄ O (CH ₃ OH)	metanol													
C ₂ H ₆ O (C ₂ H ₅ OH)	etanol													
C ₃ H ₈ O (C ₃ H ₇ OH)	Propanol													
C ₄ H ₁₀ O (C ₄ H ₉ OH)	Butanol													
C ₅ H ₁₂ O (C ₅ H ₁₁ OH)	pentanol													
6	Kvíz	<table> <thead> <tr> <th>Ábra</th> <th>Kérdés</th> <th>Lehetőségek</th> <th>Válasz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  </td> <td>Nevezd el a feltüntetett vegyületet!</td> <td>Pentanol, Metanol, Dekanol, Hexanol</td> <td>Pentanol</td> </tr> </tbody> </table>	Ábra	Kérdés	Lehetőségek	Válasz		Nevezd el a feltüntetett vegyületet!	Pentanol, Metanol, Dekanol, Hexanol	Pentanol				
Ábra	Kérdés	Lehetőségek	Válasz											
	Nevezd el a feltüntetett vegyületet!	Pentanol, Metanol, Dekanol, Hexanol	Pentanol											

7	Kvíz	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Ábra</th> <th style="width: 50%;">Kérdés</th> <th style="width: 25%;">Válasz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>A kártyán látható molekula elnevezése:</td> <td style="text-align: center;">etanol</td> </tr> </tbody> </table>	Ábra	Kérdés	Válasz		A kártyán látható molekula elnevezése:	etanol																						
Ábra	Kérdés	Válasz																												
	A kártyán látható molekula elnevezése:	etanol																												
8	Össze-foglalás	<p>Karbonsavak nevezéktana</p> <p>A szerves karbonsavakat a karbonsav-csoport (-COOH) jellemzi. Elnevezésük során -sav végződést kapnak, de ügyeljünk arra, hogy leggyakrabban triviális neveiket használjuk. Az alkánok homológ sorából levezethető szerves savakat zsírsavaknak nevezük, hisz ezek a zsírok és olajok alapvető építőelemei.</p> <p>Általános összegképletük: $C_nH_{2n}O_2$</p>																												
9	Össze-foglalás	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Zsírsavak triviális nevei</th> </tr> <tr> <th style="width: 25%;">Összegképlet</th> <th style="width: 25%;">Név</th> <th style="width: 25%;">Összegképlet</th> <th style="width: 25%;">Név</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CH_2O_2</td> <td>hangyasav</td> <td>$C_6H_{12}O_2$</td> <td>kaprinsav (hexánsav)</td> </tr> <tr> <td>$C_2H_4O_2$</td> <td>ecetsav</td> <td>$C_7H_{14}O_2$</td> <td>önantsav (heptánsav)</td> </tr> <tr> <td>$C_3H_6O_2$</td> <td>propionsav (propánsav)</td> <td>$C_8H_{16}O_2$</td> <td>kapriksav (oktánsav)</td> </tr> <tr> <td>$C_4H_8O_2$</td> <td>vajsav (butánsav)</td> <td>$C_9H_{18}O_2$</td> <td>pelargonsav (nonánsav)</td> </tr> <tr> <td>$C_5H_{10}O_2$</td> <td>valeriánsav (pentánsav)</td> <td>$C_{10}H_{20}O_2$</td> <td>kaprinsav (dekánsav)</td> </tr> </tbody> </table>	Zsírsavak triviális nevei				Összegképlet	Név	Összegképlet	Név	CH_2O_2	hangyasav	$C_6H_{12}O_2$	kaprinsav (hexánsav)	$C_2H_4O_2$	ecetsav	$C_7H_{14}O_2$	önantsav (heptánsav)	$C_3H_6O_2$	propionsav (propánsav)	$C_8H_{16}O_2$	kapriksav (oktánsav)	$C_4H_8O_2$	vajsav (butánsav)	$C_9H_{18}O_2$	pelargonsav (nonánsav)	$C_5H_{10}O_2$	valeriánsav (pentánsav)	$C_{10}H_{20}O_2$	kaprinsav (dekánsav)
Zsírsavak triviális nevei																														
Összegképlet	Név	Összegképlet	Név																											
CH_2O_2	hangyasav	$C_6H_{12}O_2$	kaprinsav (hexánsav)																											
$C_2H_4O_2$	ecetsav	$C_7H_{14}O_2$	önantsav (heptánsav)																											
$C_3H_6O_2$	propionsav (propánsav)	$C_8H_{16}O_2$	kapriksav (oktánsav)																											
$C_4H_8O_2$	vajsav (butánsav)	$C_9H_{18}O_2$	pelargonsav (nonánsav)																											
$C_5H_{10}O_2$	valeriánsav (pentánsav)	$C_{10}H_{20}O_2$	kaprinsav (dekánsav)																											
10	Kvíz	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Ábra</th> <th style="width: 25%;">Kérdés</th> <th style="width: 25%;">Lehetőségek</th> <th style="width: 25%;">Válasz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Mi a kártyán látható vegyület elnevezése?</td> <td>dekánsav, akrilsav, húgysav, hangyasav</td> <td style="text-align: center;">hangyasav</td> </tr> </tbody> </table>	Ábra	Kérdés	Lehetőségek	Válasz		Mi a kártyán látható vegyület elnevezése?	dekánsav, akrilsav, húgysav, hangyasav	hangyasav																				
Ábra	Kérdés	Lehetőségek	Válasz																											
	Mi a kártyán látható vegyület elnevezése?	dekánsav, akrilsav, húgysav, hangyasav	hangyasav																											
11	Kvíz	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Ábra</th> <th style="width: 50%;">Kérdés</th> <th style="width: 50%;">Válasz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td>Add meg a képen látható vegyület triviális nevét!</td> <td style="text-align: center;">valeriánsav</td> </tr> </tbody> </table>	Ábra	Kérdés	Válasz		Add meg a képen látható vegyület triviális nevét!	valeriánsav																						
Ábra	Kérdés	Válasz																												
	Add meg a képen látható vegyület triviális nevét!	valeriánsav																												
12	Össze-foglalás	<p>Aldehidek nevezéktana</p> <p>Az aldehideket az aldehidesoport alapján tudjuk felismerni (-CHO). Sok esetben jellegzetes illattal rendelkeznek, így többek közt a parfümök egyik legfontosabb alapanyagát képezik. Elnevezésük során -al végződést kapnak. Az alkánok homológ sorából eredeztethető aldehidek első két tagja a karbonsavakhoz hasonlóan rendhagyó hivatalos elnevezéssel rendelkezik.</p> <p>Általános összegképletük: $C_nH_{2n}O$</p>																												

13	Össze- foglalás	Aldehidek triviális nevei			
		Összegképlet	Név	Összegképlet	Név
		CH_2O	formaldehid	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$	kapronaldehid (hexanal)
		$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$	acetaldehid	$\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$	önantaldehid (heptanal)
		$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	propionaldehid (propanal)	$\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}$	kaprilaldehid (oktanal)
		$\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$	butiraldehid (butanal)	$\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}$	pelargonaldehid (nonanal)
	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$	valeraldehid (pentanal)	$\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$	kaprinaldehid (dekanal)	
14	Kvíz	Ábra	Kérdés	Válasz	
			<p>Add meg a képen áltható vegyület hivatalos (nem triviális) nevét!</p>	nonanal	
15	Kvíz	Ábra	Kérdés	Válasz	
			<p>A kártyán látható vegyületet hogy neveznéd el?</p>	acetaldehid	
16	Kvíz	Ábra	Kérdés	Lehetőségek	Válasz
			<p>A kártyán látható „fordulj” lap mely vegyület-család esetén játszható ki?</p>	<p>aldehidek, aminok, alkánok, karbonsavak</p>	karbonsavak
17	Kvíz	Ábra	Kérdés	Lehetőségek	Válasz
			<p>A kártyán látható „ugorj” lap mely vegyületcsalád esetén játszható ki?</p>	<p>karbonsavak, aldehidek, alkoholok, észterek</p>	alkoholok

6. táblázat. A tanulást elősegítő digitális tananyag diái táblázatosan összefoglalva.

Irodalom

Balázs K., Csenki J., Főző A. J., Labancz I., Riedel M., Rózsahegyi M., Schróth Á., Szalay L., Tóth Z., Wajand J. (2015): *A kémiatanítás módszertana*. III. Oktatási módszerek, 59-65.

HangVilág: Az UNO kártyajáték magyar nyelvű szabályai.

<http://www.hangvilag.hu/userfiles/file/Haszn%C3%A1latik/GC04%20Uno%20k%C3%A1rtya.pdf>

(Utolsó látogatás: 2024. 02. 06)

Martí-Centelles V., Rubio-Magnieto J. (2014): ChemMend: A Card Game To Introduce and Explore the Periodic Table while Engaging Students' Interest. *Journal of Chemical Education*, 91(6), 868-871.

N. Kollár K., Szabó É. (2017): *Pedagógusok pszichológiai kézikönyve II. kötet*. 22. Feladatvégzés csoportban, versengés és együttműködés. Osiris Kiadó, Budapest, 235-243.

Oktatási Hivatal: A 2023-as NAT-hoz illeszkedő tartalmi szabályozók.

https://www.oktatas.hu/kozneveles/kerettantervek/2020_nat/kerettanterv_gimn_9_12_evf

(Utolsó látogatás: 2024. 02. 06)

Triboni E., Weber G. (2018): MOL: Developing a European-Style Board Game To Teach Organic Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 95(5), 791-803.

UnoRules: Az UNO kártyajáték történelme és hivatalos szabályzata.

<https://www.unorules.org>

(Utolsó látogatás: 2024. 02. 06)

Wikipedia (Fomin D.): Az UNO kártyajáték lapjai.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Uno_\(card_game\)#/media/File:UNO_cards_deck.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/Uno_(card_game)#/media/File:UNO_cards_deck.svg)

(Utolsó látogatás: 2024. 02. 06)