**19. feladatlap: Latte macchiato és más heterogén rendszerek**

**Módszertani útmutató**

## **1. Téma:**

Oldószerek polaritása, elegyíthetősége, heterogén rendszerek, a jód oldhatósága, az oldott jód színe különböző oldószerekben.

## **2. Felhasználás:**

10. osztály, 30-35 perces, tanulókísérletre épülő feladat

## **3. Szükséges előzetes ismeretek:**

* Molekulák polaritása.
* Molekulákból álló anyagi halmazok (folyadékok) egymással való elegyíthetősége.
* Homogén és heterogén többkomponensű rendszerek.
* Sűrűség.
* A kőolaj és származékai.
* Halogénezett szénhidrogének.
* Az etanol (alkohol) kettős oldékonyságú.

## **4. Célok:**

* Motiváció: a kíváncsiság felkeltése a környezetünkben lévő anyagok tulajdonságainak és viselkedésük szabályszerűségeinek megértése iránt, környezettudatos felelősségérzet kialakítása.
* Ismétlés: molekulák polaritása, kettős oldékonyságú anyagok.
* A megfigyelőkészség és a kísérletezéshez szükséges manuális készségek fejlesztése.
* A logikus gondolkodás, az induktív következtetés és szabályszerűségek alapján való deduktív előrejelzés gyakorlása.
* Környezeti hatások kémiai hátterének megértése, a felelős védekezés lehetőségeinek megértése a környezeti katasztrófák esetén.
* A párban vagy csoportban végzett problémamegoldás gyakoroltatása.
* **Mindhárom** **típusú** feladatlap esetén a **kísérletek természettudományokban betöltött szerepének** megértése.
* A 2. és a 3. típusú feladatlapot kipróbáló tanulók esetén **„egyszerre csak egy tényezőt változtatunk” elv ismétlése**, illetve a 3. csoport diákjai esetében ezen elv alkalmazása a kísérlettervezés során egy természettudományos probléma megoldásakor.
* **A 2. típusú feladatlapot megoldó tanulók meggyőzése arról, hogy érdemes a receptszerűen leírt kísérlet végrehajtása után elgondolkodni azon, hogy hogyan lehet az ilyen vizsgálatokat korrekt módon megtervezni.**
* **A 2. és a 3. típusú feladatlapokat megoldó tanulók értsék meg, hogy a kísérletek helyes megtervezési módjának ismerete segítheti őket az áltudományos csalások felismerésében.**

## **5. Tananyag:**

* **Ismeret** szint:
  + A kőolaj és annak komponensei (hexán, benzin) apoláris anyagok, amelyek sűrűsége kisebb a vízénél.
  + A diklórmetán víznél nagyobb sűrűségű, azzal nem elegyedő folyadék.
  + A jód oxigénmentes oldószerekben lila színnel oldódik, oxigéntartalmúakban barna színnel. A jód apoláris oldószerekben oldódik jól („hasonló hasonlóban oldódik” elv), vízben kismértékben.
  + Az etanol kettős oldékonyságú, poláris és apoláris folyadékkal is elegyedő oldószer.
* **Megértés** szint:
  + A folyadékot alkotó részecskék polaritása meghatározza, hogy milyen polaritású anyagot old, milyen polaritású anyaggal elegyedik.
  + Az „egyszerre csak egy tényezőt változtatunk” elv megértése az adott kontextusban (2. és a 3. csoport diákjai esetében).
* **Alkalmazás** szint:
  + Az „egyszerre csak egy tényezőt változtatunk” elv alkalmazása (csak a 3. csoport tanulói esetében).
  + Apoláris oldószerek apoláris folyadékokkal elegyednek, apoláris anyagokat oldanak, polárisak polárisakkal, de a kettős oldékonyságú anyagok mindkét polaritású folyadékkal elegyednek, akár homogén rendszert is létrehozva egy poláris – apoláris heterogén rendszerből.
* **Magasabb rendű műveletek** szintje:
  + Minden feladatlaptípus esetében a rendszerszemléletű gondolkodás fejlesztése a „Gondolkodjunk!” feladat megoldása során.
  + 2. típusú feladatlap: a receptszerű leírás alapján elvégzett kísérlet értelmezése a kísérlettervezést segítő séma kitöltésével.
  + 3. típusú feladatlap: kísérlet megtervezése egy, az azt segítő séma kitöltésével.

## **6. Módszertani megfontolások:**

* A feladatlapot célszerű csoportmunkában (három vagy négy fős diákcsoportokban, esetleg pármunkában) végeztetni.
* A feladatlap megoldása a „Halogénezett szénhidrogének” tematikus egység tanulmányozása után javasolt. Így az előzetes ismeretként szükséges fogalmak tárgyalására már sor került.
* A feladatlap új fogalmat nem vezet be, de ismétli, erősíti a korábbi ismereteket, azok rendszerezésére, új kontextusban való alkalmazására készült.
* Esetleg lehet arról beszélni, amennyiben az időkeret megengedi, hogy a latte macchiato három rétegének elkülönülése egyrészt a hőmérséklet-különbség miatt, másrészt a különböző rétegek sűrűsége miatt lehetséges. A meleg tej egy vizes közegű kolloid rendszer, amely tejfehérjét tartalmaz továbbá zsírt emulgeált formában (amely emulzió stabilitását a fehérje növeli), a forró kávé pedig valamivel kisebb sűrűségű, de vizes oldat. A két alsó réteg sűrűsége nagyon hasonló, amelyet az is mutat, hogy ha nem lassan rétegezik egymás fölé a két folyadékot (a tejet és a kávét), akkor megindul a keveredés, de „liftezik” a kettő határán képződő keverék. A tejhab lényegesen kisebb sűrűségű, hiszen olyan kolloid rendszer, amelyben a levegőbuborékok megmaradását szintén a tejfehérje, továbbá a tejcukor stabilizálja, de a levegő jelenléte lecsökkenti a sűrűséget.
* A feladatlap jelenléti és online oktatásban (otthoni kísérletezéssel) egyaránt kivitelezhető, de jellegéből adódóan az otthoni kivitelezésben nem a heterogén rendszer azonosítása, hanem annak előállítása a feladat.
* Érdemes feleleveníteni azt, hogy az oldódás nem csak fizikai folyamat lehet, hanem segítheti a kémiai oldódás is. A halogénelemek, bár apolárisak, kismértékben oldódnak vízben. Ennek oka a kémiai oldódás, amely jód esetén az alábbi reakciósorozattal írható le:

I2 + H2O HI + HOI

HI + H2O = H3O+ + I–

I2 + I–  I3–

* Ha a diákok a hipotézisek megfogalmazása során fölvetnék annak a lehetőségét, hogy a kálium-permanganát nem oxidálja-e esetleg az etanolt, akkor azt a választ lehet erre adni, hogy ilyen körülmények között ez nem történik meg.
* A 3. típusú feladatlap megoldásakor meg lehet kérni a diákokat arra is, hogy rajzolják le a füzetükbe (pl. páros munkában), milyen eredményt várnak akkor, ha a lila fázis kálium-permanganát vizes oldata, és milyet akkor, ha jód benzines oldata.
* A „GONDOLKODJUNK!” címszó alatt szereplő feladat kiemeli a kőolaj-szennyezés környezeti hatásait és kezelésének módját.
* Amennyiben az időkeret megengedi, részletesen meg lehet beszélni a kőolaj környezetbe kerülésének forrásait, a megelőzés lehetőségeit, a katasztrófaelhárítás módjait és fizikai, kémiai hátterét. Ez utóbbihoz az alább olvasható tanári útmutató is segítséget nyújthat. Érdemes a diákokkal beszélgetni a témáról, mert sok mindent meglévő tudásuk alapján, illetve intuitíven tudhatnak, de a diszkusszió során tudásuk rendszerezetté, osztályszinten egységesebbé válhat.

**Kőolajszennyezés esetén a környezet megtisztításának módjai, és a módszerek rövid leírása – háttérismeretek tanárok számára[[1]](#footnote-2)**

1. Az olajfolt körülkerítése úszó kordonnal
   1. a kordon megakadályozza a vízre kerülő kőolaj szétterülését és továbbúszását;
   2. különösen akkor hatásos, ha az olajfolt egységes;
   3. gyorsan kihelyezhető, és néhány órán belül ki is kell helyezni, másképp az olajfolt túlságosan elterül, és kezelhetetlenné válik;
   4. nagyobb hullámzás, erős szél, intenzív ár-apály esetén nem lehet sikeresen használni.
2. Fölözés
   1. ha kordonnal megakadályozták a kőolajfolt terülését, a folyadékfelszín lefölözhető, leszivattyúzható;
   2. hatékonyan visszanyerhető a kőolaj java része;
   3. szilárd hulladék akadályozhatja a sikeres műveletet, mert eltömíti a szivattyúzásra használt eszközt.
3. Adszorbensek használata
   1. Olyan, az olajat szelektíven megkötő anyagokat adnak az olajfolthoz, amelyek magukba szívják vagy felületükön kötik meg a kőolajat. Ilyen anyagok például a széna, tőzegmoha, szalma vagy vermikulit (csillámpalaőrlemény) stb.
   2. A megkötött kőolaj visszanyerhető.
   3. Az anyag sűrűsége a megkötődés során megnövekszik, így lesüllyedhet a vizekbe, ami például a tengerfenéken okozhat további problémát.
   4. Csak kisebb szennyezés és visszamaradt nyomok eltávolítására alkalmas.
4. Égetés
   1. A víz felszínén úszó olaj közvetlenül elégethető, így a kőolaj 98%-a eltávolítható, és ez a legnagyobb hatékonyságú módszer. Viszont az égetéshez szükség van egy bizonyos vastagságú rétegre.
   2. Az égés során toxikus gázok távozhatnak, amelyek szintén környezetterhelők.
   3. Növeli az üvegházhatású szén-dioxid mennyiségét a levegőben, és az olaj megsemmisül.
5. Diszpergálószerek használata
   1. Ha nem lehet meggátolni a szennyezés terjedését, akkor fel kell gyorsítani a szennyeződés aprózódását amfipatikus anyagok segítségével. Ezeket repülőről vagy hajóról juttatják ki, az olaj cseppjei elaprózhatók, és ezek az anyagok az olaj természetes lebontását is segítik.
   2. Nagy területen is használható, de aggregátumok is kialakulhatnak, ha az olaj homokkal és hulladékkal keveredik. Ilyenkor nagy, olajjal szennyezett ún. „kátránylabdák” alakulnak ki, amelyek a partokon is megjelenhetnek.
   3. A diszpergálószerek hatással lehetnek a tengeri élővilágra, különösen a mozgásra nem képes korallokra és a moszatokra, tengeri füvekre.
6. A partra került olaj mechanikus eltávolítása
   1. A szennyezett talajt összegyűjtik, forró vízzel mossák, ekkor a polaritás- és a sűrűségkülönbségek miatt az olaj a talaj felszínéről lemosható, összegyűjthető és hasznosítható.
   2. A módszer erősen munkaigényes és időigényes.
   3. A nehéz gépek használata károsíthatja a parti élővilágot.
7. Biológiai úton történő lebontás
   1. Specifikus mikroorganizmusok (pl. baktériumok, gombák, archeák, algák) képesek metabolizmussal lebontani a kőolajszármazékokat, és főként zsírsavakat és szén-dioxidot állítanak elő belőlük.
   2. Életfunkcióikhoz nitrogén- és foszforalapú műtrágyára lehet szükség, hogy gyorsan szaporodjanak, ami viszont olyan algák elszaporodását okozhatja, amelyek túl sok oxigént használnak fel, és elzárják a napfényt az alsóbb vízrétegektől. Így ez a módszer kontraproduktív is lehet.
   3. Használata lassú, néha évek kellenek a szennyeződés lebontására.
   4. Főként akkor használják, ha a szennyezés partközeli.
8. Poli-izo-butilén (elasztol) használata
   1. A 2-metil-propén polimerje egy fehér por, amely a kőolajjal elkeveredve a víz felszínén úszó géles állagú rendszert hoz létre. Ezáltal megakadályozza, hogy a kőolaj elterüljön.
   2. Előnye, hogy a gél könnyen kinyerhető, így a módszer hatékony és gazdaságos lehet.
   3. Rendkívül gyors, a gélállapot eléréséhez 15-40 perc is elég lehet.
   4. Nem toxikus, ugyanakkor a vízi élővilág belegabalyodása fulladást okozhat.

## **7. Technikai segédlet:**

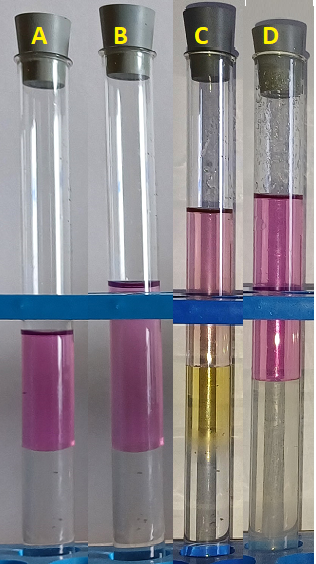
* **Anyagok és eszközök a tanulókísérletekhez a jelenléti oktatás során (csoportonként):**
  + tálca
  + 1 db kémcső vízzel és a jód benzines oldatával, felirat nélkül, dugóval ellátva, az egyes fázisok térfogata 2-5 cm3 között legyen, de azonos térfogatban
  + zárt üvegekben vagy 1-1 ledugaszolt kémcsőben hexán és etanol, felirattal ellátva
  + 2 db cseppentő (opcionális)
  + védőkesztyű
  + védőszemüveg
* **Anyagok és eszközök a tanulókísérletekhez otthoni elvégzés esetén (csoportonként):**
  + tálca
  + 1 db kis térfogatú, kis alapterületű átlátszó pohár, vagy kis térfogatú befőttesüveg (25-50 ml)
  + vízzel hígított Betadine-oldat (vagy Lugol-oldat)
  + csapvíz
  + sebbenzin (patikában kapható) vagy foltbenzin (festékboltokban kapható)
  + 96% töménységű etanol, amely kisebb kiszerelésben az [interneten rendelhető](https://pipereporta.hu/Gyogyszertari-alkohol-96-Etanol-96-100ml?utm_source=olcsobbat&utm_medium=shopping&utm_campaign=olcsobbat_shopping_pipereporta&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw4_K0BhBsEiwAfVVZ_6wvNhokPESAYPUXFKSGshnaerLePwEBR1Jr97i0qzacCsxQ61zDUhoCoWsQAvD_BwE) vagy denaturált szesz (festékboltban, barkácsboltban kapható, vagy ennek hiányában 70 %-os etanololdat, patikában kapható)
  + keverőbot (esetleg kanál, hurkapálca) (rázás esetén elmaradhat)
  + fólia (a poharak letakarásához, folpack, alufólia, esetleg kistányér, a párolgás csökkentésére) vagy a befőttesüveg kupakja
  + védőkesztyű
  + védőszemüveg
* **Előkészítés:**
  + Mint minden más kísérletet, **a jelen feladatlap kísérleteit is ki kell próbálni** a tanórai megvalósítás előtt. Ügyelni kell arra is, hogy ha a kísérletek valamely eszközzel vagy anyaggal nem hajthatók végre kielégítő eredménnyel, akkor maradjon idő azok megfelelő eszközökkel vagy anyagokkal való helyettesítésére.
  + **Jelenléti** oktatásban az osztály (tanulócsoport) minden tagja számára **ki kell nyomtatni** az előzetes beosztásnak megfelelő típusú feladatlapot (a piros betűs szöveg törlése után) és egy példányban a tanári változatot is. **Digitális** oktatási módban vagy **otthoni (szorgalmi) feladat** kiadásakor a megfelelő típusú feladatlapot tartalmazó **elektronikusan elérhető (és esetleg a csoport tagjai által közösen is kitölthető) dokumentum linkjét** kell elküldeni a tanulóknak, vagy más módon kell velük megosztani az online kitöltendő feladatlapot.
  + A **desztillált víz, a benzin, a 96%-os etanol, a Betadine-oldat** (vagy egyéb jódtartalmú folyékony fertőtlenítőszer)beszerezhető patikában, de benzin kapható foltbenzinként is háztartási boltban. A **denaturált szesz** beszerezhető festékboltban, barkácsboltban. **Szilárd jód** vegyszerboltban kapható, de Lugol-oldat formában az [interneten](https://www.brainmarket.hu/lugol-jodoldat-3-jod--50-ml/) is beszerezhető.
  + A tanulói tálcákon **a hexán helyettesíthető benzinnel**, de ekkor is hexán felirattal kell ellátni.
  + **Két zárható üveget vagy ledugaszolt kémcsövet hexán és etanol felirattal** kell ellátni a jelenléti oktatás esetén. A kémcsövekbe 5-10 cm3 térfogatú folyadék kerüljön.
* A szertár ideális felszereltsége esetén a csoportok számára előkészített tálca az alábbi fényképen tekinthető meg:



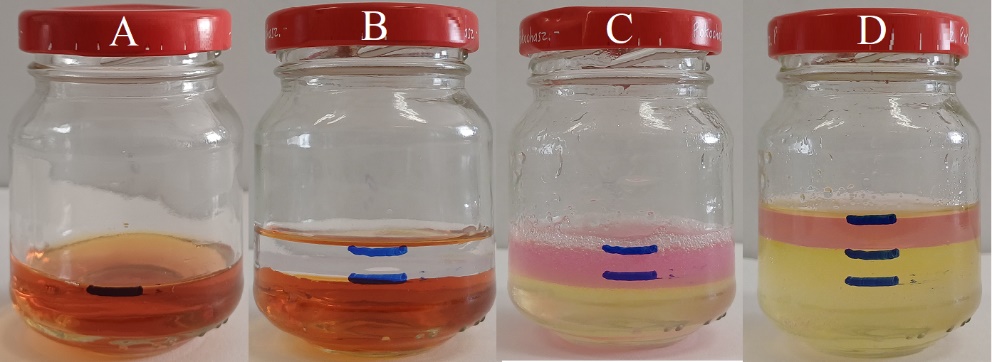
* A háztartási eszközökkel és anyagokkal megvalósítandó kísérletekhez előkészített tálca az alábbi fényképen tekinthető meg.



* A kísérletek során kapott rendszerek fotója:



A kémcsövek tartalma balról jobbra: A. eredeti kétfázisú rendszer (víz és a jód benzines oldata), B. a kétfázisú rendszer a hexán hozzáadása után, C. a hexánt is tartalmazó kétfázisú rendszer etanol hozzáadása után, D. az etanol hozzáadása és az összerázás után keletkező kétfázisú rendszer. A kémcsövek fényképei az egymás után előállított rendszereket mutatják időrendi sorrendben.



Az üvegcsék tartalma balról jobbra: A. jódot tartalmazó vizes oldat, B. a kétfázisú rendszer a benzin hozzáadása után, C. alapos rázás után szétváló kétfázisú rendszer (vizes oldat, benzinben oldott jód), D. az etanol hozzáadása és az összerázás után keletkező kétfázisú rendszer. Az üvegek fényképei az egymás után előállított rendszereket mutatják időrendi sorrendben.

* **Balesetvédelem**
  + A benzin, a hexán és az etanol gyúlékony, robbanásveszélyes, de kis mennyiségekkel dolgoznak a diákok. Kis mennyiségeket kell kiadni, és nyílt lángot nem használnak, így az ilyen jellegű balesetek valószínűsége alacsony.
  + A vegyszereket megkóstolni tilos, szembe, szájba ne kerüljenek.
  + A szénhidrogének a környezetre ártalmasak.
* **Hulladékkezelés**
  + A **hulladékot** a halogénes szervesoldószer-gyűjtőbe kell önteni, majd ez kerüljön később az illetékes átvételi helyre.
  + Az otthon előállított rendszert veszélyes hulladékként kell kezelni.

**Latte macchiato és más heterogén rendszerek** (jelenléti oktatás, 1. típus, receptszerű, tanulói)

A latte macchiato egy olyan kávéital, ahol a meleg tej, a forró eszpresszó kávé és a tejhab három látványos réteget képez. Ám ha egy kanállal elkezdjük keverni, akkor a rétegek megszűnnek és elkeverednek, mivel mind a tej, mind a kávé vizes oldat, azaz azonos polaritású oldószert tartalmaz. Ha különböző polaritású oldószereket rétegzünk egymásra, például poláris vízhez apoláris benzolt, szén-tetrakloridot vagy diklórmetánt adunk, akkor a különböző polaritású oldószerek elválnak egymástól. Az így képződött heterogén rendszer összerázás után is fennmarad, a folyadékok szétválnak apoláris és poláris fázisra, és alulról felfelé csökkenő sűrűség szerinti sorrendben rendeződnek.

**Egészítsétek ki a szöveget a megfelelő szavak beírásával, illetve a helyes szavak aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~!**

Ha egy kémcsőbe benzint majd vizet öntünk, akkor a víz helyezkedik el **alul/felül** a kémcsőben, mert sűrűsége **kisebb/nagyobb**, mint a benziné. A kettős oldékonyságú (ún. amfipatikus) anyagok, amelyeknek részecskéiben van poláris és apoláris rész is, mindkét polaritású oldószerben képesek oldódni. Ilyen anyag az etanol, köznapi nevén alkohol. Ha egy víz-olaj heterogén rendszer kettős oldékonyságú anyagot is tartalmaz, akkor az apoláris-poláris heterogén rendszer összekeverése során emulzió alakulhat ki (az egyik polaritású folyadék cseppjei eloszlatva a másik polaritású folyadékban).

**Egy kísérletsorozatot fogtok elvégezni azért, hogy eldöntésétek, az alábbi két lehetőség közül mi van a kémcsőben, amely alsó fázisként egy színtelen folyadékot, felső fázisként egy lila folyadékot tartalmaz. A lehetőségek:**

|  |
| --- |
| 1. lehetőség: víz és a jód benzines oldata |
| 2. lehetőség: hipermangán (KMnO4) vizes oldata és diklórmetán |

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: Egy dugóval lezárt kémcsőben kétfázisú rendszer, hexán, etanol, 2 db Pasteur-pipetta

A folyadékok sűrűsége: víz 1,00 g/cm3, benzin 0,72-0,78 g/cm3, diklórmetán 1,33 g/cm3, etanol 0,79 g/cm3, hexán 0,66 g/cm3. (Az oldat híg, így sűrűsége közel azonos az oldószerével.)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Kísérlet  A kémcsőbe hexánt adagolunk, összerázzuk. | 2. Kísérlet  A keletkezett rendszerhez kevés etanolt adunk, összerázzuk. |

A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

1. Cseppentővel vagy az üvegből/kémcsőből való öntéssel kb. 2 cm3 hexánt adunk a kétfázisú rendszerhez. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.
2. A gumidugóval lezárt kémcsövet összerázzuk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.
3. Ezután a keletkezett rendszerhez kb. 2 cm3 etanolt adunk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.
4. A gumidugóval lezárt kémcsövet összerázzuk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.

**A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat és magyarázatokat. Vonjátok le a következtetést is.**

1. TAPASZTALATOK:

A hexán a(z) …………………. fázis térfogatát növelte meg, és ez összerázások után ……………………………. Az etanol

kezdetben a(z) …………………. fázis térfogatát növelte, miközben a(z) …………………. fázis színe ………………………….

változott. Összerázás után a(z) …………………. fázis térfogata megnövekedett, de a(z) …………………. nagyobb

mértékben. A felső fázis színe ………………….., az alsóé …………………………..

2. MAGYARÁZAT: Hasonló szerkezetű anyagok részecskéi könnyen elegyednek egymással. A hexán **apoláris/poláris**. Az etanol kettős oldékonyságú, amely jóddal az oxigéntartalma miatt **barna/lila** oldatot képez. Mindezek alapján az ismeretlen kétfázisú rendszer felső fázisa az **apoláris/poláris** **diklórmetán/hipermangán vizes oldata/jód benzines oldata/víz** volt.

3. KÖVETKEZTETÉS: A kémcsőben **víz és a jód benzines oldata/hipermangán (KMnO4) vizes oldata és diklórmetán** volt.

4. GONDOLKODJUNK! A világ kőolaj iránti igénye folyamatosan növekszik, így jelentős mennyiséget kell tengeri fúrótornyokkal kinyerni, illetve tankhajón szállítani. Mindezek számos, tengeren bekövetkező katasztrófát okoztak már.

Amikor benzin, kőolaj kerül a víz felszínére, akkor apoláris jellege és kis sűrűsége miatt azon elterül. Így kis mennyiségű kőolaj is rendkívül nagy területen képes szétterülni és katasztrófát okozni. A szénhidrogének elfogyasztása, belélegzése fejfájást, hányingert, hányást, szervezetben való felhalmozódása halált okoz. A vízimadarak tollazata összetapad, a kőolajszennyezés az állatok táplálékszerzését, légzését, szaporodását gátolja, életét veszi el. Így emberek, állatok élőhelye mehet tönkre, komoly ökológiai katasztrófát okozva, amelynek helyreállásához évtizedek is szükségesek lehetnek.

Az alábbi módszerek a kőolajszennyezés terjedésének meggátolására és eltávolítására szolgálnak.

a) Gondoljátok át, melyek azok, amelyek gyorsan vethetők be, és a védekezés, helyreállítás első szakaszában használhatók, melyek azok, amelyek csak hosszabb távon válnak hatásossá. Válaszaitokat az első üres oszlopba írjátok.

b) Felsoroltunk hét további nehézséget, veszélyforrást. Válasszátok ki, melyik nehézség melyik védekezési, helyreállítási módszerhez tartozhat, és írjátok be a sorszámát a megfelelő oszlopba.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Módszer* | *Hatás sebessége* | *Veszélyforrások, nehézségek* |
| Az olajfolt körülkerítése úszó kordonnal. |  |  |
| A víz tetején úszó vékony felszíni kőolajréteg lefölözése, leszivattyúzása. |  |  |
| A szennyezett part talajának cseréje. |  |  |
| Felületaktív (szappanjellegű) anyag szórása az olajfoltra, így a vízből és kőolajból emulzió képződik, kis kőolajcseppekkel, ezek végül lebomlanak. |  |  |
| Az olajfoltok meggyújtása, elégetése. |  |  |
| Az olajat szelektíven megkötő anyagok hozzáadása az olajfolthoz. |  |  |
| Az olaj lebontása enzimek, baktériumok segítségével. |  |  |

1. A kőolaj az azt megkötő részecskék felületéhez tapadva is bekerülhet a táplálékláncba, bár a részecskék összegyűjtésével a kőolaj kinyerhető.
2. A lebontás terméke nem toxikus, de a folyamat rendkívül időigényes.
3. Füst és korom képződése, a mérgező füstgáztól pusztul az élővilág.
4. A használt anyag is káros az élővilágra.
5. A nagyobb szél, vihar, ár-apály gátolja a hatékonyságát.
6. A nehéz gépek használata károsíthatja az élővilágot.
7. A szilárd hulladék eltömítheti a szivattyúzásra használt eszközt.

**Latte macchiato és más heterogén rendszerek** (jelenléti oktatás, 1. típus, receptszerű, tanári)

A latte macchiato egy olyan kávéital, ahol a meleg tej, a forró eszpresszó kávé és a tejhab három látványos réteget képez. Ám ha egy kanállal elkezdjük keverni, akkor a rétegek megszűnnek és elkeverednek, mivel mind a tej, mind a kávé vizes oldat, azaz azonos polaritású oldószert tartalmaz. Ha különböző polaritású oldószereket rétegzünk egymásra, például poláris vízhez apoláris benzolt, szén-tetrakloridot vagy diklórmetánt adunk, akkor a különböző polaritású oldószerek elválnak egymástól. Az így képződött heterogén rendszer összerázás után is fennmarad, a folyadékok szétválnak apoláris és poláris fázisra, és alulról felfelé csökkenő sűrűség szerinti sorrendben rendeződnek.

**Egészítsétek ki a szöveget a megfelelő szavak beírásával, illetve a helyes szavak aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~!**

Ha egy kémcsőbe benzint majd vizet öntünk, akkor a víz helyezkedik el **alul/felül** a kémcsőben, mert sűrűsége **kisebb/nagyobb**, mint a benziné. A kettős oldékonyságú (ún. amfipatikus) anyagok, amelyek részecskéiben van poláris és apoláris rész is, mindkét polaritású oldószerben képesek oldódni. Ilyen anyag az etanol, köznapi nevén alkohol. Ha egy víz-olaj heterogén rendszer kettős oldékonyságú anyagot is tartalmaz, akkor az apoláris-poláris heterogén rendszer összekeverése során emulzió alakulhat ki (az egyik polaritású folyadék cseppjei eloszlatva a másik polaritású folyadékban).

**Egy kísérletsorozatot fogtok elvégezni azért, hogy eldöntésétek, az alábbi két lehetőség közül mi van a kémcsőben, amely alsó fázisként egy színtelen folyadékot, felső fázisként egy lila folyadékot tartalmaz. A lehetőségek:**

|  |
| --- |
| 1. lehetőség: víz és jód benzines oldata |
| 2. lehetőség: hipermangán (KMnO4) vizes oldata és diklórmetán |

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: Egy dugóval lezárt kémcsőben kétfázisú rendszer, hexán, etanol, 2 db Pasteur-pipetta

A folyadékok sűrűsége: víz 1,00 g/cm3, benzin 0,72-0,78 g/cm3, diklórmetán 1,33 g/cm3, etanol 0,79 g/cm3, hexán 0,66 g/cm3. (Az oldat híg, így sűrűsége közel azonos az oldószerével.)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Kísérlet  A kémcsőbe hexánt adagolunk, összerázzuk. | 2. Kísérlet  A keletkezett rendszerhez kevés etanolt adunk, összerázzuk. |

A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

1. Cseppentővel vagy az üvegből / kémcsőből való öntéssel kb. 2 cm3 hexánt adunk a kétfázisú rendszerhez. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.
2. A gumidugóval lezárt kémcsövet összerázzuk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.
3. Ezután a keletkezett rendszerhez kb. 2 cm3 etanolt adunk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.
4. A gumidugóval lezárt kémcsövet összerázzuk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.

**A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat és magyarázatokat. Vonjátok le a következtetést is.**

1. TAPASZTALATOK:

A hexán a felső (lila) fázis térfogatát növelte meg, és ez összerázások után sem változott. Az etanol kezdetben a felső fázis térfogatát növelte, miközben a felső fázis színe (részben) sárgás barnára változott. Összerázás után mindkét fázis térfogata megnövekedett, de az alsó nagyobb mértékben. A felső fázis színe lila, az alsóé halványsárga.

Megjegyzés: Nagyon sok etanol hozzáadására egyetlen barna fázis keletkezhet, de ehhez a kétfázisú rendszer össztérfogatánál kb. tízszer nagyobb térfogatú etanol szükséges.

2. MAGYARÁZAT: Hasonló szerkezetű anyagok részecskéi könnyen elegyednek egymással. A hexán **apoláris/poláris**. Az etanol kettős oldékonyságú , amely jóddal az oxigéntartalma miatt **barna/lila** oldatot képez. Mindezek alapján az ismeretlen kétfázisú rendszer felső fázisa az **apoláris/poláris** **diklórmetán/hipermangán vizes oldata/jód benzines oldata/víz** volt.

3. KÖVETKEZTETÉS: A kémcsőben **víz és jód benzines oldata / hipermangán (KMnO4) vizes oldata és diklórmetán** volt.

4. GONDOLKODJUNK! A világ kőolaj iránti igénye folyamatosan növekszik, így jelentős mennyiséget kell tengeri fúrótornyokkal kinyerni, illetve tankhajón szállítani. Mindezek számos, tengeren bekövetkező katasztrófát okoztak már.

Amikor benzin, kőolaj kerül a víz felszínére, akkor apoláris jellege és kis sűrűsége miatt azon elterül. Így kis mennyiségű kőolaj is rendkívül nagy területen képes szétterülni és katasztrófát okozni. A szénhidrogének elfogyasztása, belélegzése fejfájást, hányingert, hányást, szervezetben való felhalmozódása halált okoz. A vízimadarak tollazata összetapad, a kőolajszennyezés az állatok táplálékszerzését, légzését, szaporodását gátolja, életét veszi el. Így emberek, állatok élőhelye mehet tönkre, komoly ökológiai katasztrófát okozva, amelynek helyreállásához évtizedek is szükségesek lehetnek.

Az alábbi módszerek a kőolaj-szennyezés terjedésének meggátolására és eltávolítására szolgálnak.

a) Gondoljátok át, melyek azok, amelyek gyorsan vethetők be, és a védekezés, helyreállítás első szakaszában használhatók, melyek azok, amelyek csak hosszabb távon válnak hatásossá. Válaszaitokat az első üres oszlopba írjátok.

b) Felsoroltunk öt további nehézséget, veszélyforrást. Válasszátok ki, melyik nehézség melyik védekezési, helyreállítási módszerhez tartozhat, és írjátok be a sorszámát a megfelelő oszlopba.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Módszer* | *Hatás sebessége* | *Veszélyforrások, nehézségek* |
| Az olajfolt körülkerítése úszó kordonnal | gyors | 5. |
| A víz tetején úszó vékony felszíni kőolaj réteg lefölözése, leszivattyúzása | gyors | 7. |
| A szennyezett part talajának cseréje | lassú | 6. |
| Felületaktív (szappanjellegű) anyag szórása az olajfoltra, így a vízből és kőolajból emulzió képződik, kis kőolajcseppekkel, ezek végül lebomlanak | közepes - lassú | 4. |
| Az olajfoltok meggyújtása, elégetése | gyors | 3. |
| Az olajat szelektíven megkötő anyagok hozzáadása az olajfolthoz | közepes | 1. |
| Az olaj lebontása enzimek, baktériumok segítségével | lassú | 2. |

1. A kőolaj az azt megkötő részecskék felületéhez tapadva is bekerülhet a táplálékláncba, bár a részecskék összegyűjtésével a kőolaj kinyerhető.
2. A lebontás terméke nem toxikus, de a folyamat rendkívül időigényes.
3. Füst és korom képződése, a mérgező füstgáztól pusztul az élővilág.
4. A használt anyag is káros az élővilágra.
5. A nagyobb szél, vihar, ár-apály gátolja a hatékonyságát.
6. A nehéz gépek használata károsíthatja az élővilágot.
7. A szilárd hulladék eltömítheti a szivattyúzásra használt eszközt.

**Latte macchiato és más heterogén rendszerek** (jelenléti oktatás, 2. típus, recept + magyarázat, tanulói)

A latte macchiato egy olyan kávéital, ahol a meleg tej, a forró eszpresszó kávé és a tejhab három látványos réteget képez. Ám ha egy kanállal elkezdjük keverni, akkor a rétegek megszűnnek és elkeverednek, mivel mind a tej, mind a kávé vizes oldat, azaz azonos polaritású oldószert tartalmaz. Ha különböző polaritású oldószereket rétegzünk egymásra, például poláris vízhez apoláris benzolt, szén-tetrakloridot vagy diklórmetánt adunk, akkor a különböző polaritású oldószerek elválnak egymástól. Az így képződött heterogén rendszer összerázás után is fennmarad, a folyadékok szétválnak apoláris és poláris fázisra, és alulról felfelé csökkenő sűrűség szerinti sorrendben rendeződnek.

**Egészítsétek ki a szöveget a megfelelő szavak beírásával, illetve a helyes szavak aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~!**

Ha egy kémcsőbe benzint majd vizet öntünk, akkor a víz helyezkedik el **alul/felül** a kémcsőben, mert sűrűsége **kisebb/nagyobb**, mint a benziné. A kettős oldékonyságú (ún. amfipatikus) anyagok, amelyek részecskéiben van poláris és apoláris rész is, mindkét polaritású oldószerben képesek oldódni. Ilyen anyag az etanol, köznapi nevén alkohol. Ha egy víz-olaj heterogén rendszer kettős oldékonyságú anyagot is tartalmaz, akkor az apoláris-poláris heterogén rendszer összekeverése során emulzió alakulhat ki (az egyik polaritású folyadék cseppjei eloszlatva a másik polaritású folyadékban).

**Egy kísérletsorozatot fogtok elvégezni azért, hogy eldöntésétek, az alábbi két lehetőség közül mi van a kémcsőben,** amely alsó fázisként egy színtelen folyadékot, felső fázisként egy lila folyadékot tartalmaz. A lehetőségek:

|  |
| --- |
| 1. lehetőség: víz és jód benzines oldata |
| 2. lehetőség: hipermangán (KMnO4) vizes oldata és diklórmetán |

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: Egy dugóval lezárt kémcsőben kétfázisú rendszer, hexán, etanol, 2 db Pasteur-pipetta

A folyadékok sűrűsége: víz 1,00 g/cm3, benzin 0,72-0,78 g/cm3, diklórmetán 1,33 g/cm3, etanol 0,79 g/cm3, hexán 0,66 g/cm3. (Az oldat híg, így sűrűsége közel azonos az oldószerével.)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Kísérlet  A kémcsőbe hexánt adagolunk, összerázzuk. | 2. Kísérlet  A keletkezett rendszerhez kevés etanolt adunk, összerázzuk. |
| ismétlések száma az osztályban: | ismétlések száma az osztályban: |

A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

1. Cseppentővel vagy az üvegből / kémcsőből való öntéssel kb. 2 cm3 hexánt adunk a kétfázisú rendszerhez. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.
2. A gumidugóval lezárt kémcsövet összerázzuk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.
3. Ezután a keletkezett rendszerhez kb. 2 cm3 etanolt adunk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.
4. A gumidugóval lezárt kémcsövet összerázzuk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.

**A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat és magyarázatokat. Vonjátok le a következtetést is.**

1. TAPASZTALATOK:

A hexán a(z) …………………. fázis térfogatát növelte meg, és ez összerázások után ……………………………. Az etanol

kezdetben a(z) …………………. fázis térfogatát növelte, miközben a(z) …………………. fázis színe ………………………….

változott. Összerázás után a(z) …………………. fázis térfogata megnövekedett, de a(z) …………………. nagyobb

mértékben. A felső fázis színe ………………….., az alsóé …………………………..

2. MAGYARÁZAT: Hasonló szerkezetű anyagok részecskéi könnyen elegyednek egymással. A hexán **apoláris/poláris**. Az etanol kettős oldékonyságú , amely jóddal az oxigéntartalma miatt **barna/lila** oldatot képez. Mindezek alapján az ismeretlen kétfázisú rendszer felső fázisa az **apoláris/poláris** **diklórmetán/hipermangán vizes oldata/jód benzines oldata/víz** volt.

3. KÖVETKEZTETÉS: A kémcsőben **víz és jód benzines oldata / hipermangán (KMnO4) vizes oldata és diklórmetán** volt.

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos elgondolásokkal és átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. A következő kérdésekre adott válaszaitok segítenek ebben.**

4. MI VOLT A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELLETT VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN?

**EGYSZERRE CSAK EGY TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!**

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

5. MI VOLT A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGGÖTT?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

6. HOGYAN TUDTÁTOK VIZSGÁLNI EZT A FÜGGŐ VÁLTOZÓT?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

7. EZEK VOLTAK A FELTÉTELEZÉSEK (HIPOTÉZISEK):

1. lehetőség: Ha víz és jód benzines oldata van a kémcsőben, akkor kevés

1. …………………. hozzáadására …………………..…………………..…………………..…………………..…………………...
2. …………………. hozzáadására …………………..…………………..…………………..…………………..…………………...

2. lehetőség: Ha hipermangán vizes oldata és diklórmetán van a kémcsőben, akkor kevés

1. …………………. hozzáadására …………………..…………………..…………………..…………………..…………………...
2. …………………. hozzáadására …………………..…………………..…………………..…………………..…………………...

8. AZ ALÁBBIAK KÖZÜL MIK VOLTAK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELLETT LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek **x** jellel!

☐ A hozzáadott folyadék térfogata. ☐ A rázás intenzitása. ☐ A hőmérséklet. ☐ A folyadékadagoló pipetta.

9. GONDOLKODJUNK! A világ kőolaj iránti igénye folyamatosan növekszik, így jelentős mennyiséget kell tengeri fúrótornyokkal kinyerni, illetve tankhajón szállítani. Mindezek számos, tengeren bekövetkező katasztrófát okoztak már.

Amikor benzin, kőolaj kerül a víz felszínére, akkor apoláris jellege és kis sűrűsége miatt azon elterül. Így kis mennyiségű kőolaj is rendkívül nagy területen képes szétterülni és katasztrófát okozni. A szénhidrogének elfogyasztása, belélegzése fejfájást, hányingert, hányást, szervezetben való felhalmozódása halált okoz. A vízimadarak tollazata összetapad, a kőolajszennyezés az állatok táplálékszerzését, légzését, szaporodását gátolja, életét veszi el. Így emberek, állatok élőhelye mehet tönkre, komoly ökológiai katasztrófát okozva, amelynek helyreállásához évtizedek is szükségesek lehetnek.

Az alábbi módszerek a kőolaj-szennyezés terjedésének meggátolására és eltávolítására szolgálnak.

a) Gondoljátok át, melyek azok, amelyek gyorsan vethetők be, és a védekezés, helyreállítás első szakaszában használhatók, melyek azok, amelyek csak hosszabb távon válnak hatásossá. Válaszaitokat az első üres oszlopba írjátok.

b) Felsoroltunk öt további nehézséget, veszélyforrást. Válasszátok ki, melyik nehézség melyik védekezési, helyreállítási módszerhez tartozhat, és írjátok be a sorszámát a megfelelő oszlopba.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Módszer* | *Hatás sebessége* | *Veszélyforrások, nehézségek* |
| Az olajfolt körülkerítése úszó kordonnal |  |  |
| A víz tetején úszó vékony felszíni kőolaj réteg lefölözése, leszivattyúzása |  |  |
| A szennyezett part talajának cseréje |  |  |
| Felületaktív (szappanjellegű) anyag szórása az olajfoltra, így a vízből és kőolajból emulzió képződik, kis kőolajcseppekkel, ezek végül lebomlanak |  |  |
| Az olajfoltok meggyújtása, elégetése |  |  |
| Az olajat szelektíven megkötő anyagok hozzáadása az olajfolthoz |  |  |
| Az olaj lebontása enzimek, baktériumok segítségével |  |  |

1. A kőolaj az azt megkötő részecskék felületéhez tapadva is bekerülhet a táplálékláncba, bár a részecskék összegyűjtésével a kőolaj kinyerhető.
2. A lebontás terméke nem toxikus, de a folyamat rendkívül időigényes.
3. Füst és korom képződése, a mérgező füstgáztól pusztul az élővilág.
4. A használt anyag is káros az élővilágra.
5. A nagyobb szél, vihar, ár-apály gátolja a hatékonyságát.
6. A nehéz gépek használata károsíthatja az élővilágot.
7. A szilárd hulladék eltömítheti a szivattyúzásra használt eszközt.

**Latte macchiato és más heterogén rendszerek** (jelenléti oktatás, 2. típus, recept + magyarázat, tanári)

Kérjük szépen a tanár kollégákat, legyenek szívesek bátorítani a diákjaikat a kísérlettervezéssel kapcsolatos kérdések megválaszolására azzal, hogy kiemelik annak hasznosságát, és megdicsérik őket, ha jól gondolkodnak.

A latte macchiato egy olyan kávéital, ahol a meleg tej, a forró eszpresszó kávé és a tejhab három látványos réteget képez. Ám ha egy kanállal elkezdjük keverni, akkor a rétegek megszűnnek és elkeverednek, mivel mind a tej, mind a kávé vizes oldat, azaz azonos polaritású oldószert tartalmaz. Ha különböző polaritású oldószereket rétegzünk egymásra, például poláris vízhez apoláris benzolt, szén-tetrakloridot vagy diklórmetánt adunk, akkor a különböző polaritású oldószerek elválnak egymástól. Az így képződött heterogén rendszer összerázás után is fennmarad, a folyadékok szétválnak apoláris és poláris fázisra, és alulról felfelé csökkenő sűrűség szerinti sorrendben rendeződnek.

**Egészítsétek ki a szöveget a megfelelő szavak beírásával, illetve a helyes szavak aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~!**

Ha egy kémcsőbe benzint majd vizet öntünk, akkor a víz helyezkedik el **alul/felül** a kémcsőben, mert sűrűsége **kisebb/nagyobb**, mint a benziné. A kettős oldékonyságú (ún. amfipatikus) anyagok, amelyek részecskéiben van poláris és apoláris rész is, mindkét polaritású oldószerben képesek oldódni. Ilyen anyag az etanol, köznapi nevén alkohol. Ha egy víz-olaj heterogén rendszer kettős oldékonyságú anyagot is tartalmaz, akkor az apoláris-poláris heterogén rendszer összekeverése során emulzió alakulhat ki (az egyik polaritású folyadék cseppjei eloszlatva a másik polaritású folyadékban).

**Egy kísérletsorozatot fogtok elvégezni azért, hogy eldöntésétek, az alábbi két lehetőség közül mi van a kémcsőben, amely alsó fázisként egy színtelen folyadékot, felső fázisként egy lila folyadékot tartalmaz. A lehetőségek:**

|  |
| --- |
| 1. lehetőség: víz és jód benzines oldata |
| 2. lehetőség: hipermangán (KMnO4) vizes oldata és diklórmetán |

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: Egy dugóval lezárt kémcsőben kétfázisú rendszer, hexán, etanol, 2 db Pasteur-pipetta

A folyadékok sűrűsége: víz 1,00 g/cm3, benzin 0,72-0,78 g/cm3, diklórmetán 1,33 g/cm3, etanol 0,79 g/cm3, hexán 0,66 g/cm3. (Az oldat híg, így sűrűsége közel azonos az oldószerével.)

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Kísérlet  A kémcsőbe hexánt adagolunk, összerázzuk. | 2. Kísérlet  A keletkezett rendszerhez kevés etanolt adunk, összerázzuk. |

A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

1. Cseppentővel vagy az üvegből / kémcsőből való öntéssel kb. 2 cm3 hexánt adunk a kétfázisú rendszerhez. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.
2. A gumidugóval lezárt kémcsövet összerázzuk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.
3. Ezután a keletkezett rendszerhez kb. 2 cm3 etanolt adunk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.
4. A gumidugóval lezárt kémcsövet összerázzuk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét.

**A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat és magyarázatokat. Vonjátok le a következtetést is.**

1. TAPASZTALATOK:

A hexán a felső (lila) fázis térfogatát növelte meg, és ez összerázások után sem változott. Az etanol kezdetben a felső fázis térfogatát növelte, miközben a felső fázis színe (részben) sárgás barnára változott. Összerázás után mindkét fázis térfogata megnövekedett, de az alsó nagyobb mértékben. A felső fázis színe lila, az alsóé halványsárga.

Megjegyzés: Nagyon sok etanol hozzáadására egyetlen barna fázis keletkezhet, de ehhez a kétfázisú rendszer össztérfogatánál kb. tízszer nagyobb térfogatú etanol szükséges.

2. MAGYARÁZAT: Hasonló szerkezetű anyagok részecskéi könnyen elegyednek egymással. A hexán **apoláris/poláris**. Az etanol kettős oldékonyságú , amely jóddal az oxigéntartalma miatt **barna/lila** oldatot képez. Mindezek alapján az ismeretlen kétfázisú rendszer felső fázisa az **apoláris/poláris** **diklórmetán/hipermangán vizes oldata/jód benzines oldata/víz** volt.

3. KÖVETKEZTETÉS: A kémcsőben **víz és a jód benzines oldata / hipermangán (KMnO4) vizes oldata és diklórmetán** volt.

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos elgondolásokkal és átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. A következő kérdésekre adott válaszaitok segítenek ebben.**

4. MI VOLT A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELLETT VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN?

**EGYSZERRE CSAK EGY TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!**

A kétfázisú rendszerhez adott oldószer anyagi minősége.

5. MI VOLT A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGGÖTT?

Az ismeretlen fázisainak és a hozzáadott oldószer polaritásának hasonlósága vagy különbözősége.

6. HOGYAN TUDTÁTOK VIZSGÁLNI EZT A FÜGGŐ VÁLTOZÓT?

Annak megfigyelésével, hogy összerázás előtt, ill. után hány fázis van, mekkora a térfogatuk, ill. milyen a színük.

7. EZEK VOLTAK A FELTÉTELEZÉSEK (HIPOTÉZISEK):

1. lehetőség: Ha víz és jód benzines oldata van a kémcsőben, akkor kevés

* 1. hexán hozzáadására csak a felső lila fázis térfogata nő.
  2. etanol hozzáadására a felső fázis színe sárgás barnára változik.

2. lehetőség: Ha hipermangán vizes oldata és diklórmetán van a kémcsőben, akkor kevés

* 1. hexán hozzáadására egy harmadik, színtelen felső fázis képződik.
  2. etanol hozzáadására a lila fázis színe nem változik.

8. AZ ALÁBBIAK KÖZÜL MIK VOLTAK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELLETT LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek **x** jellel!

A hozzáadott folyadék térfogata.  A rázás intenzitása.  A hőmérséklet. ☐ A folyadékadagoló pipetta.

9. GONDOLKODJUNK! A világ kőolaj iránti igénye folyamatosan növekszik, így jelentős mennyiséget kell tengeri fúrótornyokkal kinyerni, illetve tankhajón szállítani. Mindezek számos, tengeren bekövetkező katasztrófát okoztak már.

Amikor benzin, kőolaj kerül a víz felszínére, akkor apoláris jellege és kis sűrűsége miatt azon elterül. Így kis mennyiségű kőolaj is rendkívül nagy területen képes szétterülni és katasztrófát okozni. A szénhidrogének elfogyasztása, belélegzése fejfájást, hányingert, hányást, szervezetben való felhalmozódása halált okoz. A vízimadarak tollazata összetapad, a kőolajszennyezés az állatok táplálékszerzését, légzését, szaporodását gátolja, életét veszi el. Így emberek, állatok élőhelye mehet tönkre, komoly ökológiai katasztrófát okozva, amelynek helyreállásához évtizedek is szükségesek lehetnek.

Az alábbi módszerek a kőolaj-szennyezés terjedésének meggátolására és eltávolítására szolgálnak.

a) Gondoljátok át, melyek azok, amelyek gyorsan vethetők be, és a védekezés, helyreállítás első szakaszában használhatók, melyek azok, amelyek csak hosszabb távon válnak hatásossá. Válaszaitokat az első üres oszlopba írjátok. b) Felsoroltunk öt további nehézséget, veszélyforrást. Válasszátok ki, melyik nehézség melyik védekezési, helyreállítási módszerhez tartozhat, és írjátok be a sorszámát a megfelelő oszlopba.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Módszer* | *Hatás sebessége* | *Veszélyforrások, nehézségek* |
| Az olajfolt körülkerítése úszó kordonnal | gyors | 5. |
| A víz tetején úszó vékony felszíni kőolaj réteg lefölözése, leszivattyúzása | gyors | 7. |
| A szennyezett part talajának cseréje | lassú | 6. |
| Felületaktív (szappanjellegű) anyag szórása az olajfoltra, így a vízből és kőolajból emulzió képződik, kis kőolajcseppekkel, ezek végül lebomlanak | közepes - lassú | 4. |
| Az olajfoltok meggyújtása, elégetése | gyors | 3. |
| Az olajat szelektíven megkötő anyagok hozzáadása az olajfolthoz | közepes | 1. |
| Az olaj lebontása enzimek, baktériumok segítségével | lassú | 2. |

1. A kőolaj az azt megkötő részecskék felületéhez tapadva is bekerülhet a táplálékláncba, bár a részecskék összegyűjtésével a kőolaj kinyerhető.
2. A lebontás terméke nem toxikus, de a folyamat rendkívül időigényes.
3. Füst és korom képződése, a mérgező füstgáztól pusztul az élővilág.
4. A használt anyag is káros az élővilágra.
5. A nagyobb szél, vihar, ár-apály gátolja a hatékonyságát.
6. A nehéz gépek használata károsíthatja az élővilágot.
7. A szilárd hulladék eltömítheti a szivattyúzásra használt eszközt.

**Latte macchiato és más heterogén rendszerek** (jelenléti oktatás, 3. típus, kísérlettervező, tanulói)

A latte macchiato egy olyan kávéital, ahol a meleg tej, a forró eszpresszó kávé és a tejhab három látványos réteget képez. Ám ha egy kanállal elkezdjük keverni, akkor a rétegek megszűnnek és elkeverednek, mivel mind a tej, mind a kávé vizes oldat, azaz azonos polaritású oldószert tartalmaz. Ha különböző polaritású oldószereket rétegzünk egymásra, például poláris vízhez apoláris benzolt, szén-tetrakloridot vagy diklórmetánt adunk, akkor a különböző polaritású oldószerek elválnak egymástól. Az így képződött heterogén rendszer összerázás után is fennmarad, a folyadékok szétválnak apoláris és poláris fázisra, és alulról felfelé csökkenő sűrűség szerinti sorrendben rendeződnek.

**Egészítsétek ki a szöveget a megfelelő szavak beírásával, illetve a helyes szavak aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~!**

Ha egy kémcsőbe benzint majd vizet öntünk, akkor a víz helyezkedik el **alul/felül** a kémcsőben, mert sűrűsége **kisebb/nagyobb**, mint a benziné. A kettős oldékonyságú (ún. amfipatikus) anyagok, amelyek részecskéiben van poláris és apoláris rész is, mindkét polaritású oldószerben képesek oldódni. Ilyen anyag az etanol, köznapi nevén alkohol. Ha egy víz-olaj heterogén rendszer kettős oldékonyságú anyagot is tartalmaz, akkor az apoláris-poláris heterogén rendszer összekeverése során emulzió alakulhat ki (az egyik polaritású folyadék cseppjei eloszlatva a másik polaritású folyadékban).

**Tervezzetek egy kísérletet annak eldöntésére, hogy az alábbi két lehetőség közül mi van a kémcsőben**, amely alsó fázisként egy színtelen folyadékot, felső fázisként egy lila folyadékot tartalmaz. A lehetőségek:

|  |
| --- |
| 1. lehetőség: víz és jód benzines oldata |
| 2. lehetőség: hipermangán (KMnO4) vizes oldata és diklórmetán |

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: Egy dugóval lezárt kémcsőben kétfázisú rendszer, hexán, etanol, 2 db Pasteur-pipetta

A folyadékok sűrűsége: víz 1,00 g/cm3, benzin 0,72-0,78 g/cm3, diklórmetán 1,33 g/cm3, etanol 0,79 g/cm3, hexán 0,66 g/cm3. (Az oldat híg, így sűrűsége közel azonos az oldószerével.)

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. A következő kérdésekre adott válaszaitok segítenek ebben.**

1. MI A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELL VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN?

**EGYSZERRE CSAK EGY TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!**

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

2. MI A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGG?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

3. HOGYAN TUDJÁTOK VIZSGÁLNI EZT A FÜGGŐ VÁLTOZÓT?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

4. FELTÉTELEZÉSEK (HIPOTÉZISEK):

1. lehetőség: Ha víz és jód benzines oldata van a kémcsőben, akkor kevés

1. …………………. hozzáadására …………………..…………………..…………………..…………………..…………………...
2. …………………. hozzáadására …………………..…………………..…………………..…………………..…………………...

2. lehetőség: Ha hipermangán vizes oldata és diklórmetán van a kémcsőben, akkor kevés

1. …………………. hozzáadására …………………..…………………..…………………..…………………..…………………...
2. …………………. hozzáadására …………………..…………………..…………………..…………………..…………………...

5. HOGYAN VÁLTOZHAT A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ? A 2. Kísérlettel ellenőrizzétek az 1. Kísérlet eredményét!

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Kísérlet  A kémcsőbe ……………. adagolunk, összerázzuk. | 2. Kísérlet  A keletkezett rendszerhez ………………. adunk, összerázzuk. |
| ismétlések száma az osztályban: | ismétlések száma az osztályban: |

6. AZ ALÁBBIAK KÖZÜL MIK LESZNEK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELL LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek **x** jellel!

☐ A hozzáadott folyadék térfogata. ☐ A rázás intenzitása. ☐ A hőmérséklet. ☐ A folyadékadagoló pipetta.

7. A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat és magyarázatokat. Vonjátok le a következtetést is.

8. TAPASZTALATOK:

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

9. MAGYARÁZAT: Hasonló szerkezetű anyagok részecskéi könnyen elegyednek egymással. A hexán **apoláris/poláris**. Az etanol kettős oldékonyságú , amely jóddal az oxigéntartalma miatt **barna/lila** oldatot képez. Mindezek alapján az ismeretlen kétfázisú rendszer felső fázisa az **apoláris/poláris** **diklórmetán/hipermangán vizes oldata/jód benzines oldata/víz** volt.

10. KÖVETKEZTETÉS: A kémcsőben **víz és jód benzines oldata / hipermangán (KMnO4) vizes oldata és diklórmetán** volt.

11. GONDOLKODJUNK! A világ kőolaj iránti igénye folyamatosan növekszik, így jelentős mennyiséget kell tengeri fúrótornyokkal kinyerni, illetve tankhajón szállítani. Mindezek számos, tengeren bekövetkező katasztrófát okoztak már.

Amikor benzin, kőolaj kerül a víz felszínére, akkor apoláris jellege és kis sűrűsége miatt azon elterül. Így kis mennyiségű kőolaj is rendkívül nagy területen képes szétterülni és katasztrófát okozni. A szénhidrogének elfogyasztása, belélegzése fejfájást, hányingert, hányást, szervezetben való felhalmozódása halált okoz. A vízimadarak tollazata összetapad, a kőolajszennyezés az állatok táplálékszerzését, légzését, szaporodását gátolja, életét veszi el. Így emberek, állatok élőhelye mehet tönkre, komoly ökológiai katasztrófát okozva, amelynek helyreállásához évtizedek is szükségesek lehetnek.

Az alábbi módszerek a kőolaj-szennyezés terjedésének meggátolására és eltávolítására szolgálnak.

a) Gondoljátok át, melyek azok, amelyek gyorsan vethetők be, és a védekezés, helyreállítás első szakaszában használhatók, melyek azok, amelyek csak hosszabb távon válnak hatásossá. Válaszaitokat az első üres oszlopba írjátok. b) Felsoroltunk öt további nehézséget, veszélyforrást. Válasszátok ki, melyik nehézség melyik védekezési, helyreállítási módszerhez tartozhat, és írjátok be a sorszámát a megfelelő oszlopba.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Módszer* | *Hatás sebessége* | *Veszélyforrások, nehézségek* |
| Az olajfolt körülkerítése úszó kordonnal |  |  |
| A víz tetején úszó vékony felszíni kőolaj réteg lefölözése, leszivattyúzása |  |  |
| A szennyezett part talajának cseréje |  |  |
| Felületaktív (szappanjellegű) anyag szórása az olajfoltra, így a vízből és kőolajból emulzió képződik, kis kőolajcseppekkel, ezek végül lebomlanak |  |  |
| Az olajfoltok meggyújtása, elégetése |  |  |
| Az olajat szelektíven megkötő anyagok hozzáadása az olajfolthoz |  |  |
| Az olaj lebontása enzimek, baktériumok segítségével |  |  |

1. A kőolaj az azt megkötő részecskék felületéhez tapadva is bekerülhet a táplálékláncba, bár a részecskék összegyűjtésével a kőolaj kinyerhető.
2. A lebontás terméke nem toxikus, de a folyamat rendkívül időigényes.
3. Füst és korom képződése, a mérgező füstgáztól pusztul az élővilág.
4. A használt anyag is káros az élővilágra.
5. A nagyobb szél, vihar, ár-apály gátolja a hatékonyságát.
6. A nehéz gépek használata károsíthatja az élővilágot.
7. A szilárd hulladék eltömítheti a szivattyúzásra használt eszközt.

**Latte macchiato és más heterogén rendszerek** (jelenléti oktatás, 3. típus, kísérlettervező, tanári)

Kérjük szépen a tanár kollégákat, legyenek szívesek bátorítani a diákjaikat a kísérlettervezéssel kapcsolatos kérdések megválaszolására azzal, hogy kiemelik annak hasznosságát, és megdicsérik őket, ha jól gondolkodnak.

A latte macchiato egy olyan kávéital, ahol a meleg tej, a forró eszpresszó kávé és a tejhab három látványos réteget képez. Ám ha egy kanállal elkezdjük keverni, akkor a rétegek megszűnnek és elkeverednek, mivel mind a tej, mind a kávé vizes oldat, azaz azonos polaritású oldószert tartalmaz. Ha különböző polaritású oldószereket rétegzünk egymásra, például poláris vízhez apoláris benzolt, szén-tetrakloridot vagy diklórmetánt adunk, akkor a különböző polaritású oldószerek elválnak egymástól. Az így képződött heterogén rendszer összerázás után is fennmarad, a folyadékok szétválnak apoláris és poláris fázisra, és alulról felfelé csökkenő sűrűség szerinti sorrendben rendeződnek.

**Egészítsétek ki a szöveget a megfelelő szavak beírásával, illetve a helyes szavak aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~!**

Ha egy kémcsőbe benzint majd vizet öntünk, akkor a víz helyezkedik el **alul/felül** a kémcsőben, mert sűrűsége **kisebb/nagyobb**, mint a benziné. A kettős oldékonyságú (ún. amfipatikus) anyagok, amelyek részecskéiben van poláris és apoláris rész is, mindkét polaritású oldószerben képesek oldódni. Ilyen anyag az etanol, köznapi nevén alkohol. Ha egy víz-olaj heterogén rendszer kettős oldékonyságú anyagot is tartalmaz, akkor az apoláris-poláris heterogén rendszer összekeverése során emulzió alakulhat ki (az egyik polaritású folyadék cseppjei eloszlatva a másik polaritású folyadékban).

**Tervezzetek egy kísérletet annak eldöntésére, hogy az alábbi két lehetőség közül mi van a kémcsőben**, amely alsó fázisként egy színtelen folyadékot, felső fázisként egy lila folyadékot tartalmaz. A lehetőségek:

|  |
| --- |
| 1. lehetőség: víz és jód benzines oldata |
| 2. lehetőség: hipermangán (KMnO4) vizes oldata és diklórmetán |

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK: Egy dugóval lezárt kémcsőben kétfázisú rendszer, hexán, etanol, 2 db Pasteur-pipetta

A folyadékok sűrűsége: víz 1,00 g/cm3, benzin 0,72-0,78 g/cm3, diklórmetán 1,33 g/cm3, etanol 0,79 g/cm3, hexán 0,66 g/cm3. (Az oldat híg, így sűrűsége közel azonos az oldószerével.)

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. A következő kérdésekre adott válaszaitok segítenek ebben.**

1. MI A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELL VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN?

**EGYSZERRE CSAK EGY TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!**

A kétfázisú rendszerhez adott oldószer anyagi minősége.

2. MI A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGG?

Az ismeretlen fázisainak és a hozzáadott oldószer polaritásának hasonlósága vagy különbözősége.

3. HOGYAN TUDJÁTOK VIZSGÁLNI EZT A FÜGGŐ VÁLTOZÓT?

Annak megfigyelésével, hogy összerázás előtt, ill. után hány fázis van, és mekkora a térfogatuk. ill. milyen a színük.

4. FELTÉTELEZÉSEK (HIPOTÉZISEK):

1. lehetőség: Ha víz és jód benzines oldata van a kémcsőben, akkor kevés

1. hexán hozzáadására csak a felső lila fázis térfogata nő.
2. etanol hozzáadására a felső fázis színe sárgás barnára változik.

2. lehetőség: Ha hipermangán vizes oldata és diklórmetán van a kémcsőben, akkor kevés

1. hexán hozzáadására képződik egy harmadik, színtelen felső fázis.
2. etanol hozzáadására a lila fázis színe nem változik.

5. HOGYAN VÁLTOZHAT A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ? A 2. Kísérlettel ellenőrizzétek az 1. Kísérlet eredményét!

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Kísérlet  A kémcsőbe hexánt adagolunk, összerázzuk. | 2. Kísérlet  A keletkezett rendszerhez etanolt adunk, összerázzuk. |
| ismétlések száma az osztályban: | ismétlések száma az osztályban: |

6. AZ ALÁBBIAK KÖZÜL MIK LESZNEK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELL LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek **x** jellel!

A hozzáadott folyadék térfogata.  A rázás intenzitása.  A hőmérséklet. ☐ A folyadékadagoló pipetta.

7. A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

1. Kevés hexánt adunk a kémcsőben levő kétfázisú rendszerhez, és megfigyeljük a fázisok számát és térfogatát összerázás előtt és után.
2. Megismételjük az előző lépést etanollal.

A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat és magyarázatokat. Vonjátok le a következtetést is.

8. TAPASZTALATOK: A hexán mindig a felső (lila) fázis térfogatát növelte meg, és ez összerázások után sem változott. Kevés etanol kezdetben a felső fázis térfogatát növelte, miközben a felső fázis színe (részben) sárgás barnára változott. Összerázás után mindkét fázis térfogata megnövekedett, de az alsó nagyobb mértékben. A felső fázis színe lila, az alsóé halványsárga. Nagyon sok etanol hozzáadására egyetlen barna fázis keletkezhet.

9. MAGYARÁZAT: Hasonló szerkezetű anyagok részecskéi könnyen elegyednek egymással. A hexán **apoláris/poláris**. Az etanol kettős oldékonyságú , amely jóddal az oxigéntartalma miatt **barna/lila** oldatot képez. Mindezek alapján az ismeretlen kétfázisú rendszer felső fázisa az **apoláris/poláris** **diklórmetán/hipermangán vizes oldata/jód benzines oldata/víz** volt.

10. KÖVETKEZTETÉS: A kémcsőben **víz és a jód benzines oldata / hipermangán (KMnO4) vizes oldata és diklórmetán** volt.

11. GONDOLKODJUNK! A világ kőolaj iránti igénye folyamatosan növekszik, így jelentős mennyiséget kell tengeri fúrótornyokkal kinyerni, illetve tankhajón szállítani. Mindezek számos, tengeren bekövetkező katasztrófát okoztak már.

Amikor benzin, kőolaj kerül a víz felszínére, akkor apoláris jellege és kis sűrűsége miatt azon elterül. Így kis mennyiségű kőolaj is rendkívül nagy területen képes szétterülni és katasztrófát okozni. A szénhidrogének elfogyasztása, belélegzése fejfájást, hányingert, hányást, szervezetben való felhalmozódása halált okoz. A vízimadarak tollazata összetapad, a kőolajszennyezés az állatok táplálékszerzését, légzését, szaporodását gátolja, életét veszi el. Így emberek, állatok élőhelye mehet tönkre, komoly ökológiai katasztrófát okozva, amelynek helyreállásához évtizedek is szükségesek lehetnek.

Az alábbi módszerek a kőolaj-szennyezés terjedésének meggátolására és eltávolítására szolgálnak.

a) Gondoljátok át, melyek azok, amelyek gyorsan vethetők be, és a védekezés, helyreállítás első szakaszában használhatók, melyek azok, amelyek csak hosszabb távon válnak hatásossá. Válaszaitokat az első üres oszlopba írjátok. b) Felsoroltunk öt további nehézséget, veszélyforrást. Válasszátok ki, melyik nehézség melyik védekezési, helyreállítási módszerhez tartozhat, és írjátok be a sorszámát a megfelelő oszlopba.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Módszer* | *Hatás sebessége* | *Veszélyforrások, nehézségek* |
| Az olajfolt körülkerítése úszó kordonnal | gyors | 5. |
| A víz tetején úszó vékony felszíni kőolaj réteg lefölözése, leszivattyúzása | gyors | 7. |
| A szennyezett part talajának cseréje | lassú | 6. |
| Felületaktív (szappanjellegű) anyag szórása az olajfoltra, így a vízből és kőolajból emulzió képződik, kis kőolajcseppekkel, ezek végül lebomlanak | közepes - lassú | 4. |
| Az olajfoltok meggyújtása, elégetése | gyors | 3. |
| Az olajat szelektíven megkötő anyagok hozzáadása az olajfolthoz | közepes | 1. |
| Az olaj lebontása enzimek, baktériumok segítségével | lassú | 2. |

1. A kőolaj az azt megkötő részecskék felületéhez tapadva is bekerülhet a táplálékláncba, bár a részecskék összegyűjtésével a kőolaj kinyerhető.
2. A lebontás terméke nem toxikus, de a folyamat rendkívül időigényes.
3. Füst és korom képződése, a mérgező füstgáztól pusztul az élővilág.
4. A használt anyag is káros az élővilágra.
5. A nagyobb szél, vihar, ár-apály gátolja a hatékonyságát.
6. A nehéz gépek használata károsíthatja az élővilágot.
7. A szilárd hulladék eltömítheti a szivattyúzásra használt eszközt.

**Latte macchiato és más heterogén rendszerek** (otthoni, 1. típus: receptszerű, tanulói)

A latte macchiato egy olyan kávéital, ahol a meleg tej, a forró eszpresszó kávé és a tejhab három látványos réteget képez. Ám ha egy kanállal elkezdjük keverni, akkor a rétegek megszűnnek, és elkeverednek, mivel mind a tej, mind a kávé vizes oldat, azaz azonos polaritású oldószert tartalmaz. Ha különböző polaritású oldószereket rétegzünk egymásra, például poláris vízhez apoláris benzolt, szén-tetrakloridot vagy diklórmetánt adunk, akkor a különböző polaritású oldószerek elválnak egymástól. Az így képződött heterogén rendszer összerázás után is fennmarad, a folyadékok szétválnak apoláris és poláris fázisra, és alulról felfelé csökkenő sűrűség szerinti sorrendben rendeződnek.

**Egészítsétek ki a szöveget a megfelelő szavak beírásával, illetve a helyes szavak aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~!**

Ha egy kémcsőbe benzint majd vizet öntünk, akkor a víz helyezkedik el **alul/felül** a kémcsőben, mert sűrűsége **kisebb/nagyobb**, mint a benziné. A kettős oldékonyságú (ún. amfipatikus) anyagok, amelyek részecskéiben van poláris és apoláris rész is, mindkét polaritású oldószerben képesek oldódni. Ilyen anyag az etanol, köznapi nevén alkohol. Ha egy víz-olaj heterogén rendszer kettős oldékonyságú anyagot is tartalmaz, akkor az apoláris-poláris heterogén rendszer összekeverése során emulzió alakulhat ki (az egyik polaritású folyadék cseppjei eloszlatva a másik polaritású folyadékban).

**Egy kísérletsorozatot fogtok végezni, melyben jódtartalmú heterogén, kétfázisú rendszereket állítotok elő, és amelyben a felső fázis színe a kísérlet során háromszor megváltozik. A kísérlet során megállapíthatjátok, hogy az etanol melyik oldószerrel elegyedik nagyobb mértékben: a vízzel vagy a benzinnel.**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

* + tálca
  + 1 db kis térfogatú, kis alapterületű átlátszó pohár, vagy kis térfogatú befőttesüveg (25-50 ml)
  + vízzel hígított Betadine-oldat (vagy Lugol-oldat)
  + csapvíz
  + sebbenzin (patikában kapható) vagy foltbenzin (festékboltokban kapható)
  + 96% töménységű etanol, amely kisebb kiszerelésben az [interneten rendelhető](https://pipereporta.hu/Gyogyszertari-alkohol-96-Etanol-96-100ml?utm_source=olcsobbat&utm_medium=shopping&utm_campaign=olcsobbat_shopping_pipereporta&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw4_K0BhBsEiwAfVVZ_6wvNhokPESAYPUXFKSGshnaerLePwEBR1Jr97i0qzacCsxQ61zDUhoCoWsQAvD_BwE) vagy denaturált szesz (festékboltban, barkácsboltban kapható, vagy ennek hiányában 70 %-os etanololdat, patikában kapható)
  + keverőbot (esetleg kanál, hurkapálca) (rázás esetén elmaradhat)
  + fólia (a poharak letakarásához, folpack, alufólia, esetleg kistányér, a párolgás csökkentésére) vagy a befőttesüveg kupakja
  + védőkesztyű
  + védőszemüveg

A folyadékok sűrűsége: víz 1,00 g/cm3, benzin 0,72-0,78 g/cm3, etanol 0,79 g/cm3. (Az oldat híg, így sűrűsége lényegében azonos az oldószerével.) A használt eszközök és anyagok az alábbi fényképen láthatók.



ELŐKÉSZÍTÉS:

* A pohárba vagy kis üvegbe öntsünk kb. 10 cm3 vizet, majd cseppentsünk bele egyetlen csepp jódtartalmú oldatot (Betadine- vagy Lugol-oldat), és keverjük el alaposan. Ezt az oldatot használjuk a későbbiekben jódtartalmú oldatként. Helyezzük az anyagokat és eszközöket egy tálcára, amelyen elvégezhetjük a kísérletet.
* **Balesetvédelem**
  + A benzin és az etanol gyúlékony, robbanásveszélyes, de kis mennyiségekkel zajlanak a kísérletek, és nyílt lángot nem használsz, így ilyen jellegű balesetek valószínűsége alacsony.
  + A vegyszereket megkóstolni tilos, szembe, szájba ne kerüljenek.
  + A szénhidrogének a környezetre ártalmasak.
* **Hulladékkezelés**
  + A keletkező hulladékok környezetre ártalmasak, veszélyes hulladékként kell kezelni.
  + A megmaradt denaturált szesz zsíroldásra, az etanol fertőtlenítésre vagy folttisztításra, a benzin szintén folttisztításra használható fel. A Betandine pedig rendeltetésszerűen fertőtlenítőszer.

1. A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

1. A jódoldat kis mennyiségéhez (kb. 10 cm3) benzint adagolunk kb. azonos térfogatban. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát. A fázisok határait jelöljük be a kis üveg vagy pohár oldalán.
2. Összerázzuk vagy intenzíven összekeverjük. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát.
3. A keletkezett rendszerhez kevés (kb. 10 cm3) etanolt adunk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát. Ha a térfogatok megváltoztak, az új fázishatárokat jelöljük be a pohár oldalán az előző jelölések mellett.
4. Összerázzuk vagy intenzíven összekeverjük. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát.

**A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat és magyarázatokat. Vonjátok le a következtetést is.**

2. TAPASZTALATOK ÉS FÉNYKÉPEK

A jódoldatra benzint rétegezve az edényben két fázis van jelen, az alsó fázis színe ……………………., a felső fázisé

……………………….. Az összerázás / keverés után …………………… fázis van az edényben, mely(ek) színe ……………..………

Az etanol kezdetben a(z) …………………. fázis térfogatát növelte, miközben a(z) …………………. fázis színe ………………

változott. Összerázás / keverés után …………………. fázis térfogata megnövekedett, de a(z) …………………. nagyobb

mértékben. A felső fázis színe ………………….., az alsóé …………………………..

3. MAGYARÁZAT: Hasonló szerkezetű anyagok részecskéi könnyen elegyednek egymással, míg az eltérő polaritásúak nem elegyednek, így heterogén rendszert képeznek. A benzin **apoláris/poláris**, és sűrűsége **kisebb/nagyobb** a vízénél. Így az **apoláris/poláris** jód a benzinnel való összerázás után a kétfázisú rendszer

……………. színű **felső/alsó** fázisába került. Az etanol kettős oldékonyságú , amely jóddal az oxigéntartalma miatt **barna/lila** oldatot képez. Így az etanol hozzáadására és összerázás után a jód **kizárólag a felső fázisban maradt/mindkét fázisban megjelent**.

4. KÖVETKEZTETÉS: Az etanol keveredik a benzinnel is, vízzel is, de polaritása révén nagyobb mértékben a **vízzel/benzinnel** elegyedik.

5. GONDOLKODJUNK! A világ kőolaj iránti igénye folyamatosan növekszik, így jelentős mennyiséget kell tengeri fúrótornyokkal kinyerni, illetve tankhajón szállítani. Mindezek számos, tengeren bekövetkező katasztrófát okoztak már.

Amikor benzin, kőolaj kerül a víz felszínére, akkor apoláris jellege és kis sűrűsége miatt azon elterül. Így kis mennyiségű kőolaj is rendkívül nagy területen képes szétterülni és katasztrófát okozni. A szénhidrogének elfogyasztása, belélegzése fejfájást, hányingert, hányást, szervezetben való felhalmozódása halált okoz. A vízimadarak tollazata összetapad, a kőolajszennyezés az állatok táplálékszerzését, légzését, szaporodását gátolja, életét veszi el. Így emberek, állatok élőhelye mehet tönkre, komoly ökológiai katasztrófát okozva, amelynek helyreállásához évtizedek is szükségesek lehetnek.

Az alábbi módszerek a kőolaj-szennyezés terjedésének meggátolására és eltávolítására szolgálnak.

a) Gondoljátok át, melyek azok, amelyek gyorsan vethetők be, és a védekezés, helyreállítás első szakaszában használhatók, melyek azok, amelyek csak hosszabb távon válnak hatásossá. Válaszaitokat az első üres oszlopba írjátok. b) Felsoroltunk öt további nehézséget, veszélyforrást. Válasszátok ki, melyik nehézség melyik védekezési, helyreállítási módszerhez tartozhat, és írjátok be a sorszámát a megfelelő oszlopba.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Módszer* | *Hatás sebessége* | *Veszélyforrások, nehézségek* |
| Az olajfolt körülkerítése úszó kordonnal |  |  |
| A víz tetején úszó vékony felszíni kőolaj réteg lefölözése, leszivattyúzása |  |  |
| A szennyezett part talajának cseréje |  |  |
| Felületaktív (szappanjellegű) anyag szórása az olajfoltra, így a vízből és kőolajból emulzió képződik, kis kőolajcseppekkel, ezek végül lebomlanak |  |  |
| Az olajfoltok meggyújtása, elégetése |  |  |
| Az olajat szelektíven megkötő anyagok hozzáadása az olajfolthoz |  |  |
| Az olaj lebontása enzimek, baktériumok segítségével |  |  |

1. A kőolaj az azt megkötő részecskék felületéhez tapadva is bekerülhet a táplálékláncba, bár a részecskék összegyűjtésével a kőolaj kinyerhető.
2. A lebontás terméke nem toxikus, de a folyamat rendkívül időigényes.
3. Füst és korom képződése, a mérgező füstgáztól pusztul az élővilág.
4. A használt anyag is káros az élővilágra.
5. A nagyobb szél, vihar, ár-apály gátolja a hatékonyságát.
6. A nehéz gépek használata károsíthatja az élővilágot.
7. A szilárd hulladék eltömítheti a szivattyúzásra használt eszközt.

**Latte macchiato és más heterogén rendszerek** (otthoni, 1. típus: receptszerű, tanári)

A latte macchiato egy olyan kávéital, ahol a meleg tej, a forró eszpresszó kávé és a tejhab három látványos réteget képez. Ám ha egy kanállal elkezdjük keverni, akkor a rétegek megszűnnek, és elkeverednek, mivel mind a tej, mind a kávé vizes oldat, azaz azonos polaritású oldószert tartalmaz. Ha különböző polaritású oldószereket rétegzünk egymásra, például poláris vízhez apoláris benzolt, szén-tetrakloridot vagy diklórmetánt adunk, akkor a különböző polaritású oldószerek elválnak egymástól. Az így képződött heterogén rendszer összerázás után is fennmarad, a folyadékok szétválnak apoláris és poláris fázisra, és alulról felfelé csökkenő sűrűség szerinti sorrendben rendeződnek.

**Egészítsétek ki a szöveget a megfelelő szavak beírásával, illetve a helyes szavak aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~!**

Ha egy kémcsőbe benzint majd vizet öntünk, akkor a víz helyezkedik el **alul/felül** a kémcsőben, mert sűrűsége **kisebb/nagyobb**, mint a benziné. A kettős oldékonyságú (ún. amfipatikus) anyagok, amelyek részecskéiben van poláris és apoláris rész is, mindkét polaritású oldószerben képesek oldódni. Ilyen anyag az etanol, köznapi nevén alkohol. Ha egy víz-olaj heterogén rendszer kettős oldékonyságú anyagot is tartalmaz, akkor az apoláris-poláris heterogén rendszer összekeverése során emulzió alakulhat ki (az egyik polaritású folyadék cseppjei eloszlatva a másik polaritású folyadékban).

**Egy kísérletsorozatot fogtok végezni, melyben jódtartalmú heterogén, kétfázisú rendszereket állítotok elő, és amelyben a felső fázis színe a kísérlet során háromszor megváltozik. A kísérlet során megállapíthatjátok, hogy az etanol melyik oldószerrel elegyedik nagyobb mértékben: a vízzel vagy a benzinnel.**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

* + tálca
  + 1 db kis térfogatú, kis alapterületű átlátszó pohár, vagy kis térfogatú befőttesüveg (25-50 ml)
  + vízzel hígított Betadine-oldat (vagy Lugol-oldat)
  + csapvíz
  + sebbenzin (patikában kapható) vagy foltbenzin (festékboltokban kapható)
  + 96% töménységű etanol, amely kisebb kiszerelésben az [interneten rendelhető](https://pipereporta.hu/Gyogyszertari-alkohol-96-Etanol-96-100ml?utm_source=olcsobbat&utm_medium=shopping&utm_campaign=olcsobbat_shopping_pipereporta&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw4_K0BhBsEiwAfVVZ_6wvNhokPESAYPUXFKSGshnaerLePwEBR1Jr97i0qzacCsxQ61zDUhoCoWsQAvD_BwE) vagy denaturált szesz (festékboltban, barkácsboltban kapható, vagy ennek hiányában 70 %-os etanololdat, patikában kapható)
  + keverőbot (esetleg kanál, hurkapálca) (rázás esetén elmaradhat)
  + fólia (a poharak letakarásához, folpack, alufólia, esetleg kistányér, a párolgás csökkentésére) vagy a befőttesüveg kupakja
  + védőkesztyű
  + védőszemüveg

A folyadékok sűrűsége: víz 1,00 g/cm3, benzin 0,72-0,78 g/cm3, etanol 0,79 g/cm3. (Az oldat híg, így sűrűsége lényegében azonos az oldószerével.) A használt eszközök és anyagok az alábbi fényképen láthatók.



ELŐKÉSZÍTÉS:

* A pohárba vagy kis üvegbe öntsünk kb. 10 cm3 vizet majd cseppentsünk bele egyetlen csepp jódtartalmú oldatot (Betadine- vagy Lugol-oldat), és keverjük el alaposan. Ezt az oldatot használjuk a későbbiekben jódtartalmú oldatként. Helyezzük az anyagokat és eszközöket egy tálcára, amelyen elvégezhetjük a kísérletet.
* **Balesetvédelem**
  + A benzin és az etanol gyúlékony, robbanásveszélyes, de kis mennyiségekkel zajlanak a kísérletek, és nyílt lángot nem használsz, így ilyen jellegű balesetek valószínűsége alacsony.
  + A vegyszereket megkóstolni tilos, szembe, szájba ne kerüljenek.
  + A szénhidrogének a környezetre ártalmasak.
* **Hulladékkezelés**
  + A keletkező hulladékok környezetre ártalmasak, veszélyes hulladékként kell kezelni.
  + A megmaradt denaturált szesz zsíroldásra, az etanol fertőtlenítésre vagy folttisztításra, a benzin szintén folttisztításra használható fel. A Betandine pedig rendeltetésszerűen fertőtlenítőszer.

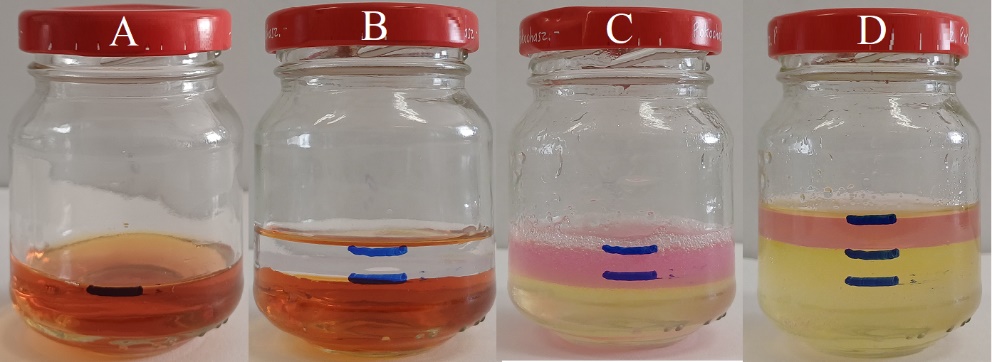
1. A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

1. A jódoldat kis mennyiségéhez (kb. 10 cm3) benzint adagolunk kb. azonos térfogatban. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát. A fázisok határait jelöljük be a kis üveg vagy pohár oldalán.
2. Összerázzuk vagy intenzíven összekeverjük. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát.
3. A keletkezett rendszerhez kevés (kb. 10 cm3) etanolt adunk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát. Ha a térfogatok megváltoztak, az új fázishatárokat jelöljük be a pohár oldalán az előző jelölések mellett.
4. Összerázzuk vagy intenzíven összekeverjük. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát.

**A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat és magyarázatokat. Vonjátok le a következtetést is.**

2. TAPASZTALATOK ÉS FÉNYKÉPEK

A jódoldatra benzint rétegezve az edényben két fázis van jelen, az alsó fázis színe barna / sárgásbarna, a felső fázisé színtelen. Az összerázás / keverés után két fázis van az edényben, amely(ek) színe: a felső lila, az alsó színtelen / halványsárga. Az etanol kezdetben a(z) felső fázis térfogatát növelte, miközben a(z) felső fázis színe sárgára változott. Összerázás / keverés után mindkét fázis térfogata megnövekedett, de a(z) alsó nagyobb mértékben. A felső fázis színe lila, az alsóé halvány sárga.



Az üvegcsék tartalma balról jobbra: A. jódot tartalmazó vizes oldat, B. a kétfázisú rendszer a benzin hozzáadása után, C. alapos rázás után szétváló kétfázisú rendszer (vizes oldat, benzinben oldott jód), D. az etanol hozzáadása és az összerázás után keletkező kétfázisú rendszer. Az üvegek fényképei az egymás után előállított rendszereket mutatják időrendi sorrendben.

3. MAGYARÁZAT: Hasonló szerkezetű anyagok részecskéi könnyen elegyednek egymással, míg az eltérő polaritásúak nem elegyednek, így heterogén rendszert képeznek. A benzin **apoláris/poláris**, és sűrűsége **kisebb/nagyobb** a vízénél. Így a jód a benzinnel való összerázás után a kétfázisú rendszer **felső/alsó** fázisába került. Az etanol kettős oldékonyságú , amely jóddal az oxigéntartalma miatt **barna/lila** oldatot képez. Így az etanol hozzáadására és összerázás után a jód **kizárólag a felső fázisban maradt/mindkét fázisban megjelent**.

4. KÖVETKEZTETÉS: Az etanol keveredik a benzinnel is, vízzel is, de polaritása révén nagyobb mértékben a **vízzel/benzinnel** elegyedik.

5. GONDOLKODJUNK! A világ kőolaj iránti igénye folyamatosan növekszik, így jelentős mennyiséget kell tengeri fúrótornyokkal kinyerni, illetve tankhajón szállítani. Mindezek számos, tengeren bekövetkező katasztrófát okoztak már.

Amikor benzin, kőolaj kerül a víz felszínére, akkor apoláris jellege és kis sűrűsége miatt azon elterül. Így kis mennyiségű kőolaj is rendkívül nagy területen képes szétterülni és katasztrófát okozni. A szénhidrogének elfogyasztása, belélegzése fejfájást, hányingert, hányást, szervezetben való felhalmozódása halált okoz. A vízimadarak tollazata összetapad, a kőolajszennyezés az állatok táplálékszerzését, légzését, szaporodását gátolja, életét veszi el. Így emberek, állatok élőhelye mehet tönkre, komoly ökológiai katasztrófát okozva, amelynek helyreállásához évtizedek is szükségesek lehetnek.

Az alábbi módszerek a kőolaj-szennyezés terjedésének meggátolására és eltávolítására szolgálnak.

a) Gondoljátok át, melyek azok, amelyek gyorsan vethetők be, és a védekezés, helyreállítás első szakaszában használhatók, melyek azok, amelyek csak hosszabb távon válnak hatásossá. Válaszaitokat az első üres oszlopba írjátok. b) Felsoroltunk öt további nehézséget, veszélyforrást. Válasszátok ki, melyik nehézség melyik védekezési, helyreállítási módszerhez tartozhat, és írjátok be a sorszámát a megfelelő oszlopba.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Módszer* | *Hatás sebessége* | *Veszélyforrások, nehézségek* |
| Az olajfolt körülkerítése úszó kordonnal | gyors | 5. |
| A víz tetején úszó vékony felszíni kőolaj réteg lefölözése, leszivattyúzása | gyors | 7. |
| A szennyezett part talajának cseréje | lassú | 6. |
| Felületaktív (szappanjellegű) anyag szórása az olajfoltra, így a vízből és kőolajból emulzió képződik, kis kőolajcseppekkel, ezek végül lebomlanak | közepes - lassú | 4. |
| Az olajfoltok meggyújtása, elégetése | gyors | 3. |
| Az olajat szelektíven megkötő anyagok hozzáadása az olajfolthoz | közepes | 1. |
| Az olaj lebontása enzimek, baktériumok segítségével | lassú | 2. |

1. A kőolaj az azt megkötő részecskék felületéhez tapadva is bekerülhet a táplálékláncba, bár a részecskék összegyűjtésével a kőolaj kinyerhető.
2. A lebontás terméke nem toxikus, de a folyamat rendkívül időigényes.
3. Füst és korom képződése, a mérgező füstgáztól pusztul az élővilág.
4. A használt anyag is káros az élővilágra.
5. A nagyobb szél, vihar, ár-apály gátolja a hatékonyságát.
6. A nehéz gépek használata károsíthatja az élővilágot.
7. A szilárd hulladék eltömítheti a szivattyúzásra használt eszközt.

**Latte macchiato és más heterogén rendszerek** (otthoni, 2. típus: recept + magyarázat, tanulói)

A latte macchiato egy olyan kávéital, ahol a meleg tej, a forró eszpresszó kávé és a tejhab három látványos réteget képez. Ám ha egy kanállal elkezdjük keverni, akkor a rétegek megszűnnek, és elkeverednek, mivel mind a tej, mind a kávé vizes oldat, azaz azonos polaritású oldószert tartalmaz. Ha különböző polaritású oldószereket rétegzünk egymásra, például poláris vízhez apoláris benzolt, szén-tetrakloridot vagy diklórmetánt adunk, akkor a különböző polaritású oldószerek elválnak egymástól. Az így képződött heterogén rendszer összerázás után is fennmarad, a folyadékok szétválnak apoláris és poláris fázisra, és alulról felfelé csökkenő sűrűség szerinti sorrendben rendeződnek.

**Egészítsétek ki a szöveget a megfelelő szavak beírásával, illetve a helyes szavak aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~!**

Ha egy kémcsőbe benzint majd vizet öntünk, akkor a víz helyezkedik el **alul/felül** a kémcsőben, mert sűrűsége **kisebb/nagyobb**, mint a benziné. A kettős oldékonyságú (ún. amfipatikus) anyagok, amelyek részecskéiben van poláris és apoláris rész is, mindkét polaritású oldószerben képesek oldódni. Ilyen anyag az etanol, köznapi nevén alkohol. Ha egy víz-olaj heterogén rendszer kettős oldékonyságú anyagot is tartalmaz, akkor az apoláris-poláris heterogén rendszer összekeverése során emulzió alakulhat ki (az egyik polaritású folyadék cseppjei eloszlatva a másik polaritású folyadékban).

**Egy kísérletsorozatot fogtok végezni, melyben jódtartalmú heterogén, kétfázisú rendszereket állítotok elő, és amelyben a felső fázis színe a kísérlet során háromszor megváltozik. A kísérlet során megállapíthatjátok, hogy az etanol melyik oldószerrel elegyedik nagyobb mértékben: a vízzel vagy a benzinnel.**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

* + tálca
  + 1 db kis térfogatú, kis alapterületű átlátszó pohár, vagy kis térfogatú befőttesüveg (25-50 ml)
  + vízzel hígított Betadine-oldat (vagy Lugol-oldat)
  + csapvíz
  + sebbenzin (patikában kapható) vagy foltbenzin (festékboltokban kapható)
  + 96% töménységű etanol, amely kisebb kiszerelésben az [interneten rendelhető](https://pipereporta.hu/Gyogyszertari-alkohol-96-Etanol-96-100ml?utm_source=olcsobbat&utm_medium=shopping&utm_campaign=olcsobbat_shopping_pipereporta&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw4_K0BhBsEiwAfVVZ_6wvNhokPESAYPUXFKSGshnaerLePwEBR1Jr97i0qzacCsxQ61zDUhoCoWsQAvD_BwE) vagy denaturált szesz (festékboltban, barkácsboltban kapható, vagy ennek hiányában 70 %-os etanololdat, patikában kapható)
  + keverőbot (esetleg kanál, hurkapálca) (rázás esetén elmaradhat)
  + fólia (a poharak letakarásához, folpack, alufólia, esetleg kistányér, a párolgás csökkentésére) vagy a befőttesüveg kupakja
  + védőkesztyű
  + védőszemüveg

A folyadékok sűrűsége: víz 1,00 g/cm3, benzin 0,72-0,78 g/cm3, etanol 0,79 g/cm3. (Az oldat híg, így sűrűsége lényegében azonos az oldószerével.) A használt eszközök és anyagok az alábbi fényképen láthatók.



ELŐKÉSZÍTÉS:

* A pohárba vagy kis üvegbe öntsünk kb. 10 cm3 vizet, majd cseppentsünk bele egyetlen csepp jódtartalmú oldatot (Betadine- vagy Lugol-oldat), és keverjük el alaposan. Ezt az oldatot használjuk a későbbiekben jódtartalmú oldatként. Helyezzük az anyagokat és eszközöket egy tálcára, amelyen elvégezhetjük a kísérletet.
* **Balesetvédelem**
  + A benzin és az etanol gyúlékony, robbanásveszélyes, de kis mennyiségekkel zajlanak a kísérletek, és nyílt lángot nem használsz, így ilyen jellegű balesetek valószínűsége alacsony.
  + A vegyszereket megkóstolni tilos, szembe, szájba ne kerüljenek.
  + A szénhidrogének a környezetre ártalmasak.
* **Hulladékkezelés**
  + A keletkező hulladékok környezetre ártalmasak, veszélyes hulladékként kell kezelni.
  + A megmaradt denaturált szesz zsíroldásra, az etanol fertőtlenítésre vagy folttisztításra, a benzin szintén folttisztításra használható fel. A Betandine pedig rendeltetésszerűen fertőtlenítőszer.

1. A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

1. A jódoldat kis mennyiségéhez (kb. 10 cm3) benzint adagolunk kb. azonos térfogatban. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát. A fázisok határait jelöljük be a kis üveg vagy pohár oldalán.
2. Összerázzuk vagy intenzíven összekeverjük. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát.
3. A keletkezett rendszerhez kevés (kb. 10 cm3) etanolt adunk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát. Ha a térfogatok megváltoztak, az új fázishatárokat jelöljük be a pohár oldalán az előző jelölések mellett.
4. Összerázzuk vagy intenzíven összekeverjük. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát.

**A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat és magyarázatokat. Vonjátok le a következtetést is.**

2. TAPASZTALATOK ÉS FÉNYKÉPEK

A jódoldatra benzint rétegezve az edényben két fázis van jelen, az alsó fázis színe ……………………., a felső fázisé

……………………….. Az összerázás / keverés után …………………… fázis van az edényben, mely(ek) színe ……………..………

Az etanol kezdetben a(z) …………………. fázis térfogatát növelte, miközben a(z) …………………. fázis színe ………………

változott. Összerázás / keverés után …………………. fázis térfogata megnövekedett, de a(z) …………………. nagyobb

mértékben. A felső fázis színe ………………….., az alsóé …………………………..

3. MAGYARÁZAT: Hasonló szerkezetű anyagok részecskéi könnyen elegyednek egymással, míg az eltérő polaritásúak nem elegyednek, így heterogén rendszert képeznek. A benzin **apoláris/poláris**, és sűrűsége **kisebb/nagyobb** a vízénél. Így a jód a benzinnel való összerázás után a kétfázisú rendszer **felső/alsó** fázisába került. Az etanol kettős oldékonyságú , amely jóddal az oxigéntartalma miatt **barna/lila** oldatot képez. Így az etanol hozzáadására és összerázás után a jód **kizárólag a felső fázisban maradt/mindkét fázisban megjelent**.

4. KÖVETKEZTETÉS: Az etanol keveredik a benzinnel is, vízzel is, de polaritása révén nagyobb mértékben a **vízzel/benzinnel** elegyedik.

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. A következő kérdésekre adott válaszaitok segítenek ebben.**

5. MI VOLT A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELLETT VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN?

**EGYSZERRE CSAK EGY TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!**

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

6. MI VOLT A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGGÖTT?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

7. HOGYAN TUDTÁTOK VIZSGÁLNI EZT A FÜGGŐ VÁLTOZÓT?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

8. EZEK VOLTAK A FELTÉTELEZÉSEK (HIPOTÉZISEK):

A. Ha Betadine vízzel higított oldatához …………………. adunk, akkor kétfázisú rendszer keletkezik, melyben az alsó fázis …………………., a felső …………………. Összerázás után a felső fázis …………………., az alsó fázis ………………….lesz.

B. Kevés ………………….hozzáadására a felső fázis színe …………………. lesz.

9. AZ ALÁBBIAK KÖZÜL MIK VOLTAK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELLETT LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek **x** jellel!

A hozzáadott folyadék térfogata.  A rázás intenzitása.  A hőmérséklet.

10. GONDOLKODJUNK! A világ kőolaj iránti igénye folyamatosan növekszik, így jelentős mennyiséget kell tengeri fúrótornyokkal kinyerni, illetve tankhajón szállítani. Mindezek számos, tengeren bekövetkező katasztrófát okoztak már.

Amikor benzin, kőolaj kerül a víz felszínére, akkor apoláris jellege és kis sűrűsége miatt azon elterül. Így kis mennyiségű kőolaj is rendkívül nagy területen képes szétterülni és katasztrófát okozni. A szénhidrogének elfogyasztása, belélegzése fejfájást, hányingert, hányást, szervezetben való felhalmozódása halált okoz. A vízimadarak tollazata összetapad, a kőolajszennyezés az állatok táplálékszerzését, légzését, szaporodását gátolja, életét veszi el. Így emberek, állatok élőhelye mehet tönkre, komoly ökológiai katasztrófát okozva, amelynek helyreállásához évtizedek is szükségesek lehetnek.

Az alábbi módszerek a kőolaj-szennyezés terjedésének meggátolására és eltávolítására szolgálnak.

a) Gondoljátok át, melyek azok, amelyek gyorsan vethetők be, és a védekezés, helyreállítás első szakaszában használhatók, melyek azok, amelyek csak hosszabb távon válnak hatásossá. Válaszaitokat az első üres oszlopba írjátok. b) Felsoroltunk öt további nehézséget, veszélyforrást. Válasszátok ki, melyik nehézség melyik védekezési, helyreállítási módszerhez tartozhat, és írjátok be a sorszámát a megfelelő oszlopba.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Módszer* | *Hatás sebessége* | *Veszélyforrások, nehézségek* |
| Az olajfolt körülkerítése úszó kordonnal |  |  |
| A víz tetején úszó vékony felszíni kőolaj réteg lefölözése, leszivattyúzása |  |  |
| A szennyezett part talajának cseréje |  |  |
| Felületaktív (szappanjellegű) anyag szórása az olajfoltra, így a vízből és kőolajból emulzió képződik, kis kőolajcseppekkel, ezek végül lebomlanak |  |  |
| Az olajfoltok meggyújtása, elégetése |  |  |
| Az olajat szelektíven megkötő anyagok hozzáadása az olajfolthoz |  |  |
| Az olaj lebontása enzimek, baktériumok segítségével |  |  |

1. A kőolaj az azt megkötő részecskék felületéhez tapadva is bekerülhet a táplálékláncba, bár a részecskék összegyűjtésével a kőolaj kinyerhető.
2. A lebontás terméke nem toxikus, de a folyamat rendkívül időigényes.
3. Füst és korom képződése, a mérgező füstgáztól pusztul az élővilág.
4. A használt anyag is káros az élővilágra.
5. A nagyobb szél, vihar, ár-apály gátolja a hatékonyságát.
6. A nehéz gépek használata károsíthatja az élővilágot.
7. A szilárd hulladék eltömítheti a szivattyúzásra használt eszközt.

**Latte macchiato és más heterogén rendszerek** (otthoni, 2. típus: recept + magyarázat, tanári)

A latte macchiato egy olyan kávéital, ahol a meleg tej, a forró eszpresszó kávé és a tejhab három látványos réteget képez. Ám ha egy kanállal elkezdjük keverni, akkor a rétegek megszűnnek, és elkeverednek, mivel mind a tej, mind a kávé vizes oldat, azaz azonos polaritású oldószert tartalmaz. Ha különböző polaritású oldószereket rétegzünk egymásra, például poláris vízhez apoláris benzolt, szén-tetrakloridot vagy diklórmetánt adunk, akkor a különböző polaritású oldószerek elválnak egymástól. Az így képződött heterogén rendszer összerázás után is fennmarad, a folyadékok szétválnak apoláris és poláris fázisra, és alulról felfelé csökkenő sűrűség szerinti sorrendben rendeződnek.

**Egészítsétek ki a szöveget a megfelelő szavak beírásával, illetve a helyes szavak aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~!**

Ha egy kémcsőbe benzint majd vizet öntünk, akkor a víz helyezkedik el **alul/felül** a kémcsőben, mert sűrűsége **kisebb/nagyobb**, mint a benziné. A kettős oldékonyságú (ún. amfipatikus) anyagok, amelyek részecskéiben van poláris és apoláris rész is, mindkét polaritású oldószerben képesek oldódni. Ilyen anyag az etanol, köznapi nevén alkohol. Ha egy víz-olaj heterogén rendszer kettős oldékonyságú anyagot is tartalmaz, akkor az apoláris-poláris heterogén rendszer összekeverése során emulzió alakulhat ki (az egyik polaritású folyadék cseppjei eloszlatva a másik polaritású folyadékban).

**Egy kísérletsorozatot fogtok végezni, melyben jódtartalmú heterogén, kétfázisú rendszereket állítotok elő, és amelyben a felső fázis színe a kísérlet során háromszor megváltozik. A kísérlet során megállapíthatjátok, hogy az etanol melyik oldószerrel elegyedik nagyobb mértékben: a vízzel vagy a benzinnel.**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

* + tálca
  + 1 db kis térfogatú, kis alapterületű átlátszó pohár, vagy kis térfogatú befőttesüveg (25-50 ml)
  + vízzel hígított Betadine-oldat (vagy Lugol-oldat)
  + csapvíz
  + sebbenzin (patikában kapható) vagy foltbenzin (festékboltokban kapható)
  + 96% töménységű etanol, amely kisebb kiszerelésben az [interneten rendelhető](https://pipereporta.hu/Gyogyszertari-alkohol-96-Etanol-96-100ml?utm_source=olcsobbat&utm_medium=shopping&utm_campaign=olcsobbat_shopping_pipereporta&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw4_K0BhBsEiwAfVVZ_6wvNhokPESAYPUXFKSGshnaerLePwEBR1Jr97i0qzacCsxQ61zDUhoCoWsQAvD_BwE) vagy denaturált szesz (festékboltban, barkácsboltban kapható, vagy ennek hiányában 70 %-os etanololdat, patikában kapható)
  + keverőbot (esetleg kanál, hurkapálca) (rázás esetén elmaradhat)
  + fólia (a poharak letakarásához, folpack, alufólia, esetleg kistányér, a párolgás csökkentésére) vagy a befőttesüveg kupakja
  + védőkesztyű
  + védőszemüveg

A folyadékok sűrűsége: víz 1,00 g/cm3, benzin 0,72-0,78 g/cm3, etanol 0,79 g/cm3. (Az oldat híg, így sűrűsége lényegében azonos az oldószerével.) A használt eszközök és anyagok az alábbi fényképen láthatók.



ELŐKÉSZÍTÉS:

* A pohárba vagy kis üvegbe öntsünk kb. 10 cm3 vizet, majd cseppentsünk bele egyetlen csepp jódtartalmú oldatot (Betadine- vagy Lugol-oldat), és keverjük el alaposan. Ezt az oldatot használjuk a későbbiekben jódtartalmú oldatként. Helyezzük az anyagokat és eszközöket egy tálcára, amelyen elvégezhetjük a kísérletet.
* **Balesetvédelem**
  + A benzin és az etanol gyúlékony, robbanásveszélyes, de kis mennyiségekkel zajlanak a kísérletek, és nyílt lángot nem használsz, így ilyen jellegű balesetek valószínűsége alacsony.
  + A vegyszereket megkóstolni tilos, szembe, szájba ne kerüljenek.
  + A szénhidrogének a környezetre ártalmasak.
* **Hulladékkezelés**
  + A keletkező hulladékok környezetre ártalmasak, veszélyes hulladékként kell kezelni.
  + A megmaradt denaturált szesz zsíroldásra, az etanol fertőtlenítésre vagy folttisztításra, a benzin szintén folttisztításra használható fel. A Betandine pedig rendeltetésszerűen fertőtlenítőszer.

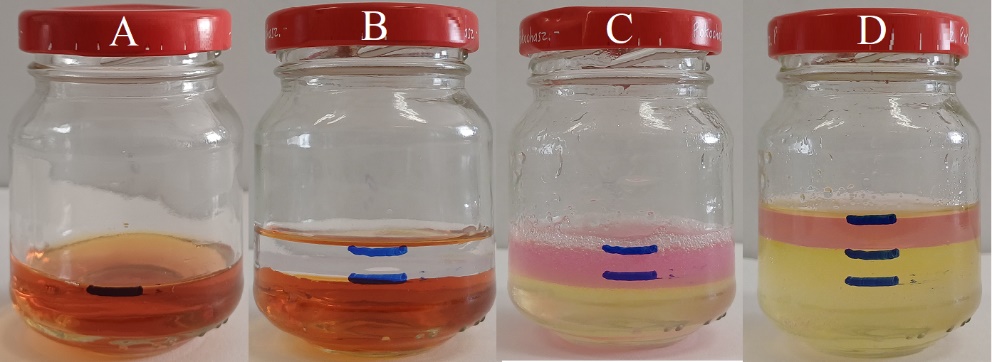
1. A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

1. A jódoldat kis mennyiségéhez (kb. 10 cm3) benzint adagolunk kb. azonos térfogatban. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát. A fázisok határait jelöljük be a kis üveg vagy pohár oldalán.
2. Összerázzuk vagy intenzíven összekeverjük. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát.
3. A keletkezett rendszerhez kevés (kb. 10 cm3) etanolt adunk. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát. Ha a térfogatok megváltoztak, az új fázishatárokat jelöljük be a pohár oldalán az előző jelölések mellett.
4. Összerázzuk vagy intenzíven összekeverjük. Megfigyeljük a fázisok számát, színét, térfogatát.

**A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat és magyarázatokat. Vonjátok le a következtetést is.**

2. TAPASZTALATOK ÉS FÉNYKÉPEK

A jódoldatra benzint rétegezve az edényben két fázis van jelen, az alsó fázis színe barna / sárgásbarna, a felső fázisé színtelen. Az összerázás / keverés után két fázis van az edényben, amely(ek) színe: a felső lila, az alsó színtelen / halványsárga. Az etanol kezdetben a(z) felső fázis térfogatát növelte, miközben a(z) felső fázis színe sárgára változott. Összerázás / keverés után mindkét fázis térfogata megnövekedett, de a(z) alsó nagyobb mértékben. A felső fázis színe lila, az alsóé halvány sárga.



Az üvegcsék tartalma balról jobbra: A. jódot tartalmazó vizes oldat, B. a kétfázisú rendszer a benzin hozzáadása után, C. alapos rázás után szétváló kétfázisú rendszer (vizes oldat, benzinben oldott jód), D. az etanol hozzáadása és az összerázás után keletkező kétfázisú rendszer. Az üvegek fényképei az egymás után előállított rendszereket mutatják időrendi sorrendben.

3. MAGYARÁZAT: Hasonló szerkezetű anyagok részecskéi könnyen elegyednek egymással, míg az eltérő polaritásúak nem elegyednek, így heterogén rendszert képeznek. A benzin **apoláris/poláris**, és sűrűsége **kisebb/nagyobb** a vízénél. Így a jód a benzinnel való összerázás után a kétfázisú rendszer **felső/alsó** fázisába került. Az etanol kettős oldékonyságú , amely jóddal az oxigéntartalma miatt **barna/lila** oldatot képez. Így az etanol hozzáadására és összerázás után a jód **kizárólag a felső fázisban maradt/mindkét fázisban megjelent**.

4. KÖVETKEZTETÉS: Az etanol keveredik a benzinnel is, vízzel is, de polaritása révén nagyobb mértékben a **vízzel/benzinnel** elegyedik.

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. A következő kérdésekre adott válaszaitok segítenek ebben.**

5. MI VOLT A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELLETT VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN?

**EGYSZERRE CSAK EGY TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!**

Az oldószerek anyagi minősége.

6. MI VOLT A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGGÖTT?

A fázisok száma és a felhasznált oldószer polaritásának hasonlósága vagy különbözősége. A fázisok színe.

7. HOGYAN TUDTÁTOK VIZSGÁLNI EZT A FÜGGŐ VÁLTOZÓT?

Annak megfigyelésével, hogy összerázás előtt, ill. után hány fázis van, mekkora a térfogatuk. ill. milyen a színük.

8. EZEK VOLTAK A FELTÉTELEZÉSEK (HIPOTÉZISEK):

A. Ha Betadine vízzel higított oldatához benzint adunk, akkor kétfázisú rendszer keletkezik, melyben az alsó fázis barna, a felső színtelen. Összerázás után a felső fázis lila, az alsó fázis halvány sárga lesz.

B. Kevés etanol hozzáadására a felső fázis színe sárga, sárgás barna lesz.

9. AZ ALÁBBIAK KÖZÜL MIK VOLTAK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELLETT LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek **x** jellel!

A hozzáadott folyadék térfogata.  A rázás intenzitása.  A hőmérséklet.

10. GONDOLKODJUNK! A világ kőolaj iránti igénye folyamatosan növekszik, így jelentős mennyiséget kell tengeri fúrótornyokkal kinyerni, illetve tankhajón szállítani. Mindezek számos, tengeren bekövetkező katasztrófát okoztak már.

Amikor benzin, kőolaj kerül a víz felszínére, akkor apoláris jellege és kis sűrűsége miatt azon elterül. Így kis mennyiségű kőolaj is rendkívül nagy területen képes szétterülni és katasztrófát okozni. A szénhidrogének elfogyasztása, belélegzése fejfájást, hányingert, hányást, szervezetben való felhalmozódása halált okoz. A vízimadarak tollazata összetapad, a kőolajszennyezés az állatok táplálékszerzését, légzését, szaporodását gátolja, életét veszi el. Így emberek, állatok élőhelye mehet tönkre, komoly ökológiai katasztrófát okozva, amelynek helyreállásához évtizedek is szükségesek lehetnek.

Az alábbi módszerek a kőolaj-szennyezés terjedésének meggátolására és eltávolítására szolgálnak.

a) Gondoljátok át, melyek azok, amelyek gyorsan vethetők be, és a védekezés, helyreállítás első szakaszában használhatók, melyek azok, amelyek csak hosszabb távon válnak hatásossá. Válaszaitokat az első üres oszlopba írjátok. b) Felsoroltunk öt további nehézséget, veszélyforrást. Válasszátok ki, melyik nehézség melyik védekezési, helyreállítási módszerhez tartozhat, és írjátok be a sorszámát a megfelelő oszlopba.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Módszer* | *Hatás sebessége* | *Veszélyforrások, nehézségek* |
| Az olajfolt körülkerítése úszó kordonnal | gyors | 5. |
| A víz tetején úszó vékony felszíni kőolaj réteg lefölözése, leszivattyúzása | gyors | 7. |
| A szennyezett part talajának cseréje | lassú | 6. |
| Felületaktív (szappanjellegű) anyag szórása az olajfoltra, így a vízből és kőolajból emulzió képződik, kis kőolajcseppekkel, ezek végül lebomlanak | közepes - lassú | 4. |
| Az olajfoltok meggyújtása, elégetése | gyors | 3. |
| Az olajat szelektíven megkötő anyagok hozzáadása az olajfolthoz | közepes | 1. |
| Az olaj lebontása enzimek, baktériumok segítségével | lassú | 2. |

1. A kőolaj az azt megkötő részecskék felületéhez tapadva is bekerülhet a táplálékláncba, bár a részecskék összegyűjtésével a kőolaj kinyerhető.
2. A lebontás terméke nem toxikus, de a folyamat rendkívül időigényes.
3. Füst és korom képződése, a mérgező füstgáztól pusztul az élővilág.
4. A használt anyag is káros az élővilágra.
5. A nagyobb szél, vihar, ár-apály gátolja a hatékonyságát.
6. A nehéz gépek használata károsíthatja az élővilágot.
7. A szilárd hulladék eltömítheti a szivattyúzásra használt eszközt.

**Latte macchiato és más heterogén rendszerek** (otthoni, 3. típus, kísérlettervező, tanulói)

A latte macchiato egy olyan kávéital, ahol a meleg tej, a forró eszpresszó kávé és a tejhab három látványos réteget képez. Ám ha egy kanállal elkezdjük keverni, akkor a rétegek megszűnnek, és elkeverednek, mivel mind a tej, mind a kávé vizes oldat, azaz azonos polaritású oldószert tartalmaz. Ha különböző polaritású oldószereket rétegzünk egymásra, például poláris vízhez apoláris benzolt, szén-tetrakloridot vagy diklórmetánt adunk, akkor a különböző polaritású oldószerek elválnak egymástól. Az így képződött heterogén rendszer összerázás után is fennmarad, a folyadékok szétválnak apoláris és poláris fázisra, és alulról felfelé csökkenő sűrűség szerinti sorrendben rendeződnek.

**Egészítsétek ki a szöveget a megfelelő szavak beírásával, illetve a helyes szavak aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~!**

Ha egy kémcsőbe benzint majd vizet öntünk, akkor a víz helyezkedik el **alul/felül** a kémcsőben, mert sűrűsége **kisebb/nagyobb**, mint a benziné. A kettős oldékonyságú (ún. amfipatikus) anyagok, amelyek részecskéiben van poláris és apoláris rész is, mindkét polaritású oldószerben képesek oldódni. Ilyen anyag az etanol, köznapi nevén alkohol. Ha egy víz-olaj heterogén rendszer kettős oldékonyságú anyagot is tartalmaz, akkor az apoláris-poláris heterogén rendszer összekeverése során emulzió alakulhat ki (az egyik polaritású folyadék cseppjei eloszlatva a másik polaritású folyadékban).

**Tervezzetek egy kísérletsorozatot, melyben jódtartalmú heterogén, kétfázisú rendszereket állítotok elő, és amelyekben a felső fázis színe a kísérlet során háromszor megváltozik.**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

* + tálca
  + 1 db kis térfogatú, kis alapterületű átlátszó pohár, vagy kis térfogatú befőttesüveg (25-50 ml)
  + vízzel hígított Betadine-oldat (vagy Lugol-oldat)
  + csapvíz
  + sebbenzin (patikában kapható) vagy foltbenzin (festékboltokban kapható)
  + 96% töménységű etanol, amely kisebb kiszerelésben az [interneten rendelhető](https://pipereporta.hu/Gyogyszertari-alkohol-96-Etanol-96-100ml?utm_source=olcsobbat&utm_medium=shopping&utm_campaign=olcsobbat_shopping_pipereporta&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw4_K0BhBsEiwAfVVZ_6wvNhokPESAYPUXFKSGshnaerLePwEBR1Jr97i0qzacCsxQ61zDUhoCoWsQAvD_BwE) vagy denaturált szesz (festékboltban, barkácsboltban kapható, vagy ennek hiányában 70 %-os etanololdat, patikában kapható)
  + keverőbot (esetleg kanál, hurkapálca) (rázás esetén elmaradhat)
  + fólia (a poharak letakarásához, folpack, alufólia, esetleg kistányér, a párolgás csökkentésére) vagy a befőttesüveg kupakja
  + védőkesztyű
  + védőszemüveg

A folyadékok sűrűsége: víz 1,00 g/cm3, benzin 0,72-0,78 g/cm3, etanol 0,79 g/cm3. (Az oldat híg, így sűrűsége lényegében azonos az oldószerével.) A használt eszközök és anyagok az alábbi fényképen láthatók.



ELŐKÉSZÍTÉS:

* A pohárba vagy kis üvegbe öntsünk kb. 10 cm3 vizet, majd cseppentsünk bele egyetlen csepp jódtartalmú oldatot (Betadine- vagy Lugol-oldat), és keverjük el alaposan. Ezt az oldatot használjuk a későbbiekben jódtartalmú oldatként. Helyezzük az anyagokat és eszközöket egy tálcára, amelyen elvégezhetjük a kísérletet.
* **Balesetvédelem**
  + A benzin és az etanol gyúlékony, robbanásveszélyes, de kis mennyiségekkel zajlanak a kísérletek, és nyílt lángot nem használsz, így ilyen jellegű balesetek valószínűsége alacsony.
  + A vegyszereket megkóstolni tilos, szembe, szájba ne kerüljenek.
  + A szénhidrogének a környezetre ártalmasak.
* **Hulladékkezelés**
  + A keletkező hulladékok környezetre ártalmasak, veszélyes hulladékként kell kezelni.
  + A megmaradt denaturált szesz zsíroldásra, az etanol fertőtlenítésre vagy folttisztításra, a benzin szintén folttisztításra használható fel. A Betandine pedig rendeltetésszerűen fertőtlenítőszer.

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. A következő kérdésekre adott válaszaitok segítenek ebben.**

1. MI A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELL VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN?

**EGYSZERRE CSAK EGY TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!**

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

2. MI A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGG?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

3. HOGYAN TUDJÁTOK VIZSGÁLNI EZT A FÜGGŐ VÁLTOZÓT?

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

4. FELTÉTELEZÉSEK (HIPOTÉZISEK):

A. Ha Betadine vízzel higított oldatához …………………. adunk, akkor kétfázisú rendszer keletkezik, melyben az alsó

fázis …………………., a felső …………………. Összerázás után a felső fázis …………………., az alsó fázis ………………….lesz.

B. Kevés ………………….hozzáadására a felső fázis színe …………………. lesz.

5. HOGYAN VÁLTOZHAT A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ?

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Kísérlet  A kémcsőbe ……………. adunk, összerázzuk (intenzíven megkeverjük). | 2. Kísérlet  A keletkezett rendszerhez ………………. adunk, összerázzuk (intenzíven megkeverjük). |
| ismétlések száma az osztályban: | ismétlések száma az osztályban: |

6. AZ ALÁBBIAK KÖZÜL MIK LESZNEK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELL LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek **x** jellel!

A hozzáadott folyadék térfogata.  A rázás intenzitása.  A hőmérséklet.

7. A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat és magyarázatokat. Vonjátok le a következtetést is.

8. TAPASZTALATOK ÉS FÉNYKÉPEK:

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

9. MAGYARÁZAT: Hasonló szerkezetű anyagok részecskéi könnyen elegyednek egymással, míg az eltérő polaritásúak nem elegyednek, így heterogén rendszert képeznek. A benzin **apoláris/poláris**, és sűrűsége **kisebb/nagyobb** a vízénél. Így a jód a benzinnel való összerázás után a kétfázisú rendszer **felső/alsó** fázisába került. Az etanol kettős oldékonyságú , amely jóddal az oxigéntartalma miatt **barna/lila** oldatot képez. Így az etanol hozzáadására és összerázás után a jód **kizárólag a felső fázisban maradt/mindkét fázisban megjelent**.

10. KÖVETKEZTETÉS: Az etanol keveredik a benzinnel is, vízzel is, de polaritása révén nagyobb mértékben a **vízzel/benzinnel** elegyedik.

11. GONDOLKODJUNK! A világ kőolaj iránti igénye folyamatosan növekszik, így jelentős mennyiséget kell tengeri fúrótornyokkal kinyerni, illetve tankhajón szállítani. Mindezek számos, tengeren bekövetkező katasztrófát okoztak már.

Amikor benzin, kőolaj kerül a víz felszínére, akkor apoláris jellege és kis sűrűsége miatt azon elterül. Így kis mennyiségű kőolaj is rendkívül nagy területen képes szétterülni és katasztrófát okozni. A szénhidrogének elfogyasztása, belélegzése fejfájást, hányingert, hányást, szervezetben való felhalmozódása halált okoz. A vízimadarak tollazata összetapad, a kőolajszennyezés az állatok táplálékszerzését, légzését, szaporodását gátolja, életét veszi el. Így emberek, állatok élőhelye mehet tönkre, komoly ökológiai katasztrófát okozva, amelynek helyreállásához évtizedek is szükségesek lehetnek.

Az alábbi módszerek a kőolaj-szennyezés terjedésének meggátolására és eltávolítására szolgálnak.

a) Gondoljátok át, melyek azok, amelyek gyorsan vethetők be, és a védekezés, helyreállítás első szakaszában használhatók, melyek azok, amelyek csak hosszabb távon válnak hatásossá. Válaszaitokat az első üres oszlopba írjátok. b) Felsoroltunk öt további nehézséget, veszélyforrást. Válasszátok ki, melyik nehézség melyik védekezési, helyreállítási módszerhez tartozhat, és írjátok be a sorszámát a megfelelő oszlopba.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Módszer* | *Hatás sebessége* | *Veszélyforrások, nehézségek* |
| Az olajfolt körülkerítése úszó kordonnal |  |  |
| A víz tetején úszó vékony felszíni kőolaj réteg lefölözése, leszivattyúzása |  |  |
| A szennyezett part talajának cseréje |  |  |
| Felületaktív (szappanjellegű) anyag szórása az olajfoltra, így a vízből és kőolajból emulzió képződik, kis kőolajcseppekkel, ezek végül lebomlanak |  |  |
| Az olajfoltok meggyújtása, elégetése |  |  |
| Az olajat szelektíven megkötő anyagok hozzáadása az olajfolthoz |  |  |
| Az olaj lebontása enzimek, baktériumok segítségével |  |  |

1. A kőolaj az azt megkötő részecskék felületéhez tapadva is bekerülhet a táplálékláncba, bár a részecskék összegyűjtésével a kőolaj kinyerhető.
2. A lebontás terméke nem toxikus, de a folyamat rendkívül időigényes.
3. Füst és korom képződése, a mérgező füstgáztól pusztul az élővilág.
4. A használt anyag is káros az élővilágra.
5. A nagyobb szél, vihar, ár-apály gátolja a hatékonyságát.
6. A nehéz gépek használata károsíthatja az élővilágot.
7. A szilárd hulladék eltömítheti a szivattyúzásra használt eszközt.

**Latte macchiato és más heterogén rendszerek** (otthoni, 3. típus, kísérlettervező, tanári)

Kérjük szépen a tanár kollégákat, legyenek szívesek bátorítani a diákjaikat a kísérlettervezéssel kapcsolatos kérdések megválaszolására azzal, hogy kiemelik annak hasznosságát, és megdicsérik őket, ha jól gondolkodnak.

A latte macchiato egy olyan kávéital, ahol a meleg tej, a forró eszpresszó kávé és a tejhab három látványos réteget képez. Ám ha egy kanállal elkezdjük keverni, akkor a rétegek megszűnnek, és elkeverednek, mivel mind a tej, mind a kávé vizes oldat, azaz azonos polaritású oldószert tartalmaz. Ha különböző polaritású oldószereket rétegzünk egymásra, például poláris vízhez apoláris benzolt, szén-tetrakloridot vagy diklórmetánt adunk, akkor a különböző polaritású oldószerek elválnak egymástól. Az így képződött heterogén rendszer összerázás után is fennmarad, a folyadékok szétválnak apoláris és poláris fázisra, és alulról felfelé csökkenő sűrűség szerinti sorrendben rendeződnek.

**Egészítsétek ki a szöveget a megfelelő szavak beírásával, illetve a helyes szavak aláhúzásával, vagy bekeretezésével, vagy a nem megfelelő ~~áthúzásával~~!**

Ha egy kémcsőbe benzint majd vizet öntünk, akkor a víz helyezkedik el **alul/felül** a kémcsőben, mert sűrűsége **kisebb/nagyobb**, mint a benziné. A kettős oldékonyságú (ún. amfipatikus) anyagok, amelyek részecskéiben van poláris és apoláris rész is, mindkét polaritású oldószerben képesek oldódni. Ilyen anyag az etanol, köznapi nevén alkohol. Ha egy víz-olaj heterogén rendszer kettős oldékonyságú anyagot is tartalmaz, akkor az apoláris-poláris heterogén rendszer összekeverése során emulzió alakulhat ki (az egyik polaritású folyadék cseppjei eloszlatva a másik polaritású folyadékban).

**Tervezzetek egy kísérletsorozatot, melyben jódtartalmú heterogén, kétfázisú rendszereket állítotok elő, és amelyekben a felső fázis színe a kísérlet során háromszor megváltozik.**

ANYAGOK ÉS ESZKÖZÖK

* + tálca
  + 1 db kis térfogatú, kis alapterületű átlátszó pohár, vagy kis térfogatú befőttesüveg (25-50 ml)
  + vízzel hígított Betadine-oldat (vagy Lugol-oldat)
  + csapvíz
  + sebbenzin (patikában kapható) vagy foltbenzin (festékboltokban kapható)
  + 96% töménységű etanol, amely kisebb kiszerelésben az [interneten rendelhető](https://pipereporta.hu/Gyogyszertari-alkohol-96-Etanol-96-100ml?utm_source=olcsobbat&utm_medium=shopping&utm_campaign=olcsobbat_shopping_pipereporta&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw4_K0BhBsEiwAfVVZ_6wvNhokPESAYPUXFKSGshnaerLePwEBR1Jr97i0qzacCsxQ61zDUhoCoWsQAvD_BwE) vagy denaturált szesz (festékboltban, barkácsboltban kapható, vagy ennek hiányában 70 %-os etanololdat, patikában kapható)
  + keverőbot (esetleg kanál, hurkapálca) (rázás esetén elmaradhat)
  + fólia (a poharak letakarásához, folpack, alufólia, esetleg kistányér, a párolgás csökkentésére) vagy a befőttesüveg kupakja
  + védőkesztyű
  + védőszemüveg

A folyadékok sűrűsége: víz 1,00 g/cm3, benzin 0,72-0,78 g/cm3, etanol 0,79 g/cm3. (Az oldat híg, így sűrűsége lényegében azonos az oldószerével.) A használt eszközök és anyagok az alábbi fényképen láthatók.



ELŐKÉSZÍTÉS:

* A pohárba vagy kis üvegbe öntsünk kb. 10 cm3 vizet, majd cseppentsünk bele egyetlen csepp jódtartalmú oldatot (Betadine- vagy Lugol-oldat), és keverjük el alaposan. Ezt az oldatot használjuk a későbbiekben jódtartalmú oldatként. Helyezzük az anyagokat és eszközöket egy tálcára, amelyen elvégezhetjük a kísérletet.
* **Balesetvédelem**
  + A benzin és az etanol gyúlékony, robbanásveszélyes, de kis mennyiségekkel zajlanak a kísérletek, és nyílt lángot nem használsz, így ilyen jellegű balesetek valószínűsége alacsony.
  + A vegyszereket megkóstolni tilos, szembe, szájba ne kerüljenek.
  + A szénhidrogének a környezetre ártalmasak.
* **Hulladékkezelés**
  + A keletkező hulladékok környezetre ártalmasak, veszélyes hulladékként kell kezelni.
  + A megmaradt denaturált szesz zsíroldásra, az etanol fertőtlenítésre vagy folttisztításra, a benzin szintén folttisztításra használható fel. A Betandine pedig rendeltetésszerűen fertőtlenítőszer.

**A valódi tudományban a bizonyítékokat jól megtervezett kísérletekkel gyűjtik. Azért, hogy áltudományos átverésekkel ne vezethessenek félre benneteket, jó, ha megértitek, hogyan kell helyesen megtervezni egy kísérletet. A következő kérdésekre adott válaszaitok segítenek ebben.**

1. MI A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ, AMIT NEKTEK KELL VÁLTOZTATNI A KÍSÉRLETEK SORÁN?

**EGYSZERRE CSAK EGY TÉNYEZŐT SZABAD VÁLTOZTATNI!**

Az oldószerek anyagi minősége.

2. MI A FÜGGŐ VÁLTOZÓ,AMINEK A VÁLTOZÁSA A FÜGGETLEN VÁLTOZÓTÓL FÜGG?

A fázisok száma és a felhasznált oldószer polaritásának hasonlósága vagy különbözősége. A fázisok színe.

3. HOGYAN TUDJÁTOK VIZSGÁLNI EZT A FÜGGŐ VÁLTOZÓT?

Annak megfigyelésével, hogy összerázás előtt, ill. után hány fázis van, mekkora a térfogatuk, ill. milyen a színük.

4. FELTÉTELEZÉSEK (HIPOTÉZISEK):

A. Ha Betadine vízzel higított oldatához benzint adunk, akkor kétfázisú rendszer keletkezik, melyben az alsó fázis barna, a felső színtelen. Összerázás után a felső fázis lila, az alsó fázis halvány sárga lesz.

B. Kevés etanol hozzáadására a felső fázis színe sárga, sárgás barna lesz.

5. HOGYAN VÁLTOZHAT A FÜGGETLEN VÁLTOZÓ?

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Kísérlet  A kémcsőbe benzint adunk, összerázzuk (intenzíven megkeverjük). | 2. Kísérlet  A keletkezett rendszerhez etanolt adunk, összerázzuk (intenzíven megkeverjük). |
| ismétlések száma az osztályban: | ismétlések száma az osztályban: |

6. AZ ALÁBBIAK KÖZÜL MIK LESZNEK AZ ÁLLANDÓK, AMELYEKNEK AZONOSAKNAK KELL LENNIÜK MINDEN KÍSÉRLETBEN? Jelöljétek **x** jellel!

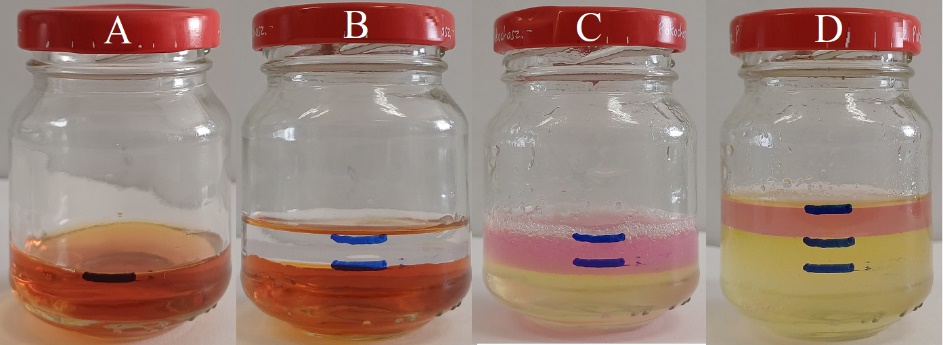
A hozzáadott folyadék térfogata.  A rázás intenzitása.  A hőmérséklet.

7. A KÍSÉRLETEK LÉPÉSEI:

1. Kevés benzint adunk a kis üvegben vagy pohárban levő Betadine-oldathoz, és megfigyeljük a fázisok számát, színét és térfogatát összerázás / intenzív keverés előtt és után.
2. Etanolt adunk a kis üvegben vagy pohárban lévő rendszerhez, majd összerázzuk és megfigyeljük a fázisok számát, színét és térfogatát összerázás előtt és után.

A kísérletek elvégzése után írjátok le a tapasztalatokat és magyarázatokat. Vonjátok le a következtetést is.

8. TAPASZTALATOK ÉS FÉNYKÉPEK: A benzin a víztől elkülönülő fázist képezett, amely a víz felett helyezkedett el. Összerázás előtt ez színtelen volt, utána lila színű lett. Kevés etanol kezdetben a felső fázis térfogatát növelte, miközben a felső fázis színe sárgás barnára változott. Összerázás után mindkét fázis térfogata megnövekedett, de az alsó nagyobb mértékben. A felső fázis színe lila, az alsóé halványsárga lett. Nagyon sok etanol hozzáadására egyetlen barna fázis keletkezhet.



Az üvegcsék tartalma balról jobbra: A. jódot tartalmazó vizes oldat, B. a kétfázisú rendszer a benzin hozzáadása után, C. alapos rázás után szétváló kétfázisú rendszer (vizes oldat, benzinben oldott jód), D. az etanol hozzáadása és az összerázás után keletkező kétfázisú rendszer. Az üvegek fényképei az egymás után előállított rendszereket mutatják időrendi sorrendben.

9. MAGYARÁZAT: Hasonló szerkezetű anyagok részecskéi könnyen elegyednek egymással, míg az eltérő polaritásúak nem elegyednek, így heterogén rendszert képeznek. A benzin **apoláris/poláris**, és sűrűsége **kisebb/nagyobb** a vízénél. Így a jód a benzinnel való összerázás után a kétfázisú rendszer **felső/alsó** fázisába került. Az etanol kettős oldékonyságú , amely jóddal az oxigéntartalma miatt **barna/lila** oldatot képez. Így az etanol hozzáadására és összerázás után a jód **kizárólag a felső fázisban maradt/mindkét fázisban megjelent**.

10. KÖVETKEZTETÉS: Az etanol keveredik a benzinnel is, vízzel is, de polaritása révén nagyobb mértékben a **vízzel/benzinnel** elegyedik.

11. GONDOLKODJUNK! A világ kőolaj iránti igénye folyamatosan növekszik, így jelentős mennyiséget kell tengeri fúrótornyokkal kinyerni, illetve tankhajón szállítani. Mindezek számos, tengeren bekövetkező katasztrófát okoztak már.

Amikor benzin, kőolaj kerül a víz felszínére, akkor apoláris jellege és kis sűrűsége miatt azon elterül. Így kis mennyiségű kőolaj is rendkívül nagy területen képes szétterülni és katasztrófát okozni. A szénhidrogének elfogyasztása, belélegzése fejfájást, hányingert, hányást, szervezetben való felhalmozódása halált okoz. A vízimadarak tollazata összetapad, a kőolajszennyezés az állatok táplálékszerzését, légzését, szaporodását gátolja, életét veszi el. Így emberek, állatok élőhelye mehet tönkre, komoly ökológiai katasztrófát okozva, amelynek helyreállásához évtizedek is szükségesek lehetnek.

Az alábbi módszerek a kőolaj-szennyezés terjedésének meggátolására és eltávolítására szolgálnak.

a) Gondoljátok át, melyek azok, amelyek gyorsan vethetők be, és a védekezés, helyreállítás első szakaszában használhatók, melyek azok, amelyek csak hosszabb távon válnak hatásossá. Válaszaitokat az első üres oszlopba írjátok. b) Felsoroltunk öt további nehézséget, veszélyforrást. Válasszátok ki, melyik nehézség melyik védekezési, helyreállítási módszerhez tartozhat, és írjátok be a sorszámát a megfelelő oszlopba.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Módszer* | *Hatás sebessége* | *Veszélyforrások, nehézségek* |
| Az olajfolt körülkerítése úszó kordonnal | gyors | 5. |
| A víz tetején úszó vékony felszíni kőolaj réteg lefölözése, leszivattyúzása | gyors | 7. |
| A szennyezett part talajának cseréje | lassú | 6. |
| Felületaktív (szappanjellegű) anyag szórása az olajfoltra, így a vízből és kőolajból emulzió képződik, kis kőolajcseppekkel, ezek végül lebomlanak | közepes - lassú | 4. |
| Az olajfoltok meggyújtása, elégetése | gyors | 3. |
| Az olajat szelektíven megkötő anyagok hozzáadása az olajfolthoz | közepes | 1. |
| Az olaj lebontása enzimek, baktériumok segítségével | lassú | 2. |

1. A kőolaj az azt megkötő részecskék felületéhez tapadva is bekerülhet a táplálékláncba, bár a részecskék összegyűjtésével a kőolaj kinyerhető.
2. A lebontás terméke nem toxikus, de a folyamat rendkívül időigényes.
3. Füst és korom képződése, a mérgező füstgáztól pusztul az élővilág.
4. A használt anyag is káros az élővilágra.
5. A nagyobb szél, vihar, ár-apály gátolja a hatékonyságát.
6. A nehéz gépek használata károsíthatja az élővilágot.
7. A szilárd hulladék eltömítheti a szivattyúzásra használt eszközt.

1. Források:

   <https://response.restoration.noaa.gov/about/media/how-do-oil-spills-out-sea-typically-get-cleaned.html>

   <https://www.marineinsight.com/environment/10-methods-for-oil-spill-cleanup-at-sea/>

   Utoljára megtekintve: 2024.09.17. [↑](#footnote-ref-2)