

VERSENYHÍRADÓ



Róka András

A XXIV. Bugát Pál Országos Természettudományi Verseny kérdései kémiából

A verseny témája: Utazás a Föld körül

1. Űrhajóval hagyjuk el a Földet. Milyen összetételű rétegekkel, milyen részecskékkel, és milyen folyamatokkal találkozunk a magasság függvényében?
2. A szárazföldi közlekedés a járművek mellett megfelelő minőségű utakat is igényel. Kövessétek nyomon az utak szerkezeti anyagának fejlődéstörténetét! Nevezzék meg, hogy milyen kémiai ismeretek, illetve technológiai fejlesztések tették lehetővé a szárazföldi közlekedés fejlődését!
3. A közlekedési eszközök közül az egyik leglátványosabb fejlődéstörténet a hajózáshoz fűződik. Kövessétek nyomon a hasznosított, vagy átalakított energia szempontjából a hajózás történetét a kezdetektől napjainkig! Ahol lehet, reakcióegyenletet is írjatok!
4. A világ felfedezése, majd a kereskedelem egyre hosszabb utakra csábította a felfedezőket, utazókat, kereskedőket. Milyen energia fedezte hosszú útjukat az egyes korokban? Ahol csak lehet, az energia-termelés, illetve átalakítás reakcióegyenletét is írjátok fel!

5. Az emberiség egyik legnagyobb technikai teljesítménye az űr meghódítása. Képzeltben utazzatok vissza a hatvanas évekbe, és tervezzétek meg az első űrutazást! Gondoljátok végig, hogy milyen feltételeket kell biztosítani az út sikerességéhez! Foglaljátok össze, hogy milyen ismeretek, technológiai és technikai fejlesztések tették lehetővé az űrutazást, és ezek közül melyek azok, amelyek inkább a kémia eredményei!

6. Írjátok fel a „biodízel” típusú üzemanyag gyártásának reakcióegyenletét, ha tudjuk, hogy napraforgó olajból készül etilalkohollal történő átészteressítéssel. (A reakció szilárd nátrium-hidroxid segítségével történik.)

Elemézzétek, hogy milyen előnyei és hátrányai vannak a növényi olaj alapú biodízelnél gyártásnak és alkalmazásának!

7. A tömegessé váló utazás, közlekedés sajnos nemcsak a jót rejti magában. Foglaljátok össze, hogy milyen környezeti ártalmakat okoz a szárazföldi, a légi és a tengeri közlekedés! Ahol lehet, reakcióegyenletet is írjatok! Hogyan lehet kivédeni ezeket az ártalmakat?

A gyakorlati forduló feladatai

Az utazás, a közlekedés bármilyen formája energiaigényes tevékenység. Az ehhez szükséges üzemanyagot többféleképpen próbálják biztosítani. Az egyik lehetőség a bioetanol gyártása, ill. hasznosítása. Ez a módszer azonban csak akkor gazdaságos, ha összekapcsolják a tüzelőanyagcellás megoldással. Miért?

Feladat:

Tervezzenek egy minél gazdaságosabb technológiai folyamatot a bioetanol előállítására és üzemanyagként történő hasznosítására, amelynek egyik lépése az etanol erjesztéssel történő előállítása. Az eljárást leírás helyett folyamat ábrával szemléltessék!

Mérés:

Erjesztési sebesség mérése a cukorkoncentráció függvényében.

A rendelkezésre álló eszközök segítségével határozzák meg, hogy milyen

koncentrációjú cukoroldatot érdemes erjeszteni!

Eszközök:

Gumidugóval és gázkivezető csővel ellátott lombik (fermentor), mérőhenger, vizes üveg- vagy műanyag-kád, főzőpohár és üvegbot (vagy kémcső) az élesztő elkeveréséhez, (saját) óra, táramérleg.

A rendelkezésre álló anyagok:

1 csomag élesztő, 10, 20, és 30 tömeg%-os cukoroldat.

Segítség:

A reakciósebességek - erjesztési sebességek - összehasonlíthatósága érdekében célszerű azonos körülmények között dolgozni (azonos hőmérséklet, azonos térfogatok és azonos mennyiségű élesztő).

Az azonos tömegű élesztő mennyiségeket célszerű a főzőpohárban először egy kevés cukoroldattal csomómentesre keverni, majd térfogatát 100 cm^3 -re kiegészítve a fermentorba önteni.

A fejlődő gáz a lombik falán történő megtapadásának elkerülése végett célszerű a fermentort lassan, de állandóan keverni.

Egy mintával célszerű több párhuzamos mérést is végezni.

További feladatok:

a/. Ábrázoljátok egy ábrán a különböző koncentrációjú cukoroldatokban mért erjedési sebességet!

b/. Az optimálisnak tartott koncentráció esetében számítsátok ki, hogy mennyi alkohol képződik a mért idő alatt!

c/. Határozzátok meg, hogy mekkora a töltésváltozás egyetlen etanolmolekula szén-dioxidra és vízre történő elektrokémiai oxidációja esetében.

d/. Számítsátok ki, hogy elvileg mekkora áramot biztosítana a tüzelőanyag-elem egyetlen cellája, ha a b/. pontban keletkező alkohol mennyiség ugyanannyi idő alatt „égne el” az elektrokémiai folyamatban!