



Wölfling Anna

Környezetvédelem a vegyiparban

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Vegyipari alapmodul feladatok

A követelménymodul száma: 1228-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-002-50



KÖRNYEZETVÉDELEM A VEGYIPARBAN

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

A VEGYIPAR HELYE ÉS SZEREPE

„A kémiával és a vegyiparral életünk minden napján, valamennyien kapcsolatban vagyunk. A kémia eredményei segítenek abban, hogy megfelelően táplálkozzunk és öltözködjünk, megfelelő körülmények között lakjunk” olvasható az európai vegyipar egyik vezető szakmai szervezetének tanulmányában.

A vegyipar világszerte fontos szerepet tölt be a társadalom igényeinek kielégítésében, különös tekintettel a fejlett országokban. Termékskálájába beletartoznak a gyógyszerek, növényvédő szerek, műanyagok, szerkezeti anyagok, festékek, kozmetikumok, üzemanyagok, kenőanyagok, víztisztítók, fertőtlenítők és mosószerek, számos ipari segédanyag. Kiemelt szerepe van a gyógyászat, mikroelektronika és környezetgazdálkodás területén is. Az emberiség jövőjét fenyegető globális problémák megoldásában is jelenős a vegyipar szerepe.

A vegyipar jelentősége az elkövetkező évtizedekben még tovább növekszik. Földünk több mint, hatmilliárdra duzzadt népessége óriási tömegű élelmiszer igényel. Vészesen csökkennek a hagyományos energia és nyersanyagforrások. Növekszik a vegyipar szerepe a mezőgazdaságban és az iparban, a fogyasztásban keletkező hulladékok újrahasznosításában, a hulladékszegény technológiák kidolgozásában, a veszélyes hulladékok ártalmatlanításában.

Az emberi társadalom fenntartható fejlődése elképzelhetetlen erős, virágzó vegyipar nélkül. Az emberiség jóléte és a vegyipar fejlődése kölcsönhatásban van egymással. A gazdasági növekedés fokozza a vegyipari termékek felhasználását, a növekvő felhasználás visszahat a gazdasági fejlődésre.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

1. Vegyipari környezetterhelések

A közvélemény a vegyipart tartja a környezetszennyezés egyik fő okozójának. Kétségtelen, hogy az 1960-as évek közepétől számos olyan vegyipari terméket kezdtek széles körben alkalmazni, amelyek később nem várt, környezet- és egészségkárosító hatást fejtenek ki. Ezek közé tartoztak például a hűtőszekrényekben az ammónia helyettesítésére alkalmazott freonok. Nem lehetett előre látni, hogy a freonok bontják a légkörben levő ózont, ezáltal csökkentik a Föld UV sugárzás elleni védelmét. A benzinadalékként kifejlesztett tetraetil-ólomról is csak később bizonyosodott be, hogy ólommérgezést okoz. A vegyipar megítélését negatívan befolyásolták a különböző vegyipari balesetek (lásd Seveso, Bhopal), valamint a tevékenységének utóhatásaként jelentkező környezetszennyezések (lásd Garé) is.

Napjainkban ez a helyzet megváltozott a modern vegyipar már nagy figyelmet fordít a tevékenységéből és termékeiből származó esetleges környezetkárosító hatások minimalizálására.



1. ábra Kőolaj finomító

A fenntartható fejlődés kizárólag technológiaváltással valósítható meg. Energiatakarékos megoldásokra, a pazarlás megszüntetésére van szükség a vegyiparban is. Az európai uniós csatlakozásunk kapcsán, a versenyképesség növelése érdekében a hazai cégek is egyre nagyobb jelentőséget tulajdonítanak a környezetvédelemnek.

2. Környezetgazdálkodás

A modern gazdaság egyik legfontosabb igényét éppen a környezetvédelem és a környezetgazdálkodás támasztja a vegyiparral szemben. A környezetgazdálkodás célja, a környezeti ártalmak csökkentése és a természeti erőforrásokkal való ésszerű takarékoskodás, jövőben tekintő gazdálkodás.

3. A fenntartható fejlődés

Az ENSZ Környezet és Fejlődés Világbizottsága megfogalmazásában a fenntartható fejlődés: " a fenntartható fejlődés olyan fejlődés, amely kielégíti a jelen szükségleteit, anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő nemzedékek esélyét arra, hogy ők is kielégíthessék szükségleteiket"

A vegyipar 1987-ben nemzetközi kezdeményezésre kialakította irányelveit, amelyek a Felelős Gondoskodás programja néven váltak ismertté és ma is ez tekinthető a vegyipar környezeti stratégiájának.

A Felelős Gondoskodás néhány irányelve:

- Felismerik és válaszolnak a közösségek vegyi anyagokkal kapcsolatos aggodalmaira,
- Olyan vegyi anyagokat gyártanak, amelyek biztonságosan előállíthatók, használhatók, megsemmisíthetők,
- Minden termék tervezése során elsődlegesnek tekintik az egészségi, biztonsági és környezeti szempontokat,
- Tájékoztatják a dolgozókat, vásárlókat, nyilvánosságot a vegyi anyagokkal kapcsolatos egészségügyi, környezeti veszélyekről, óvintézkedéseket javasolnak,
- Vegyipari termékek biztonságos, használatáról, szállításáról, ártalmatlanításáról a vásárlókat tájékoztatják, üzemeikben a berendezéseket úgy működtetik, hogy óvják a környezetet, a dolgozók és minden ember egészségét, biztonságát,
- Kutatásokat támogatnak a termékeik, eljárásaik, és hulladékaik egészségre, környezetre vonatkozó hatásainak megismerésére,
- Együttműködnek a veszélyes anyagok múltbéli kezeléséből és lerakásából eredő problémák megoldásában,
- Együttműködnek a törvényhozó testületekkel, hogy a közösséget, a munkahelyeket, és a környezetet megóvó felelős törvények jogszabályok szülessenek,
- Elősegítik a felelős gondolkodás elveinek és gyakorlatának érvényesülését. Segítenek azoknak, akik vegyi anyagokat állítanak elő, kezelnek, használnak vagy megsemmisítenek.

A Felelős Gondoskodás programja a vegyipar önkéntes kezdeményezése, segít a színvonal emelésében és az ipar iránti bizalom visszanyerésében, a jövő nemzedékeiért érzett felelősség bemutatásában.



2. ábra Kémiai anyagok

4. Fogyasztói igények

A minőségi elvárások növekedése, a társadalom környezettudatosabbá válása és a megfelelő használati érték mellett a terméktől elvárják, hogy a környezetre ártalmatlanok legyenek vagy minél kisebb környezetterheléssel termeljék meg őket. A vegyipari vállalatok alapanyagot állítanak elő, további feldolgozáshoz, így nem kerülnek közvetlen kapcsolatba a végső fogyasztóval, de a jelenlegi irányzatok azt mutatják, hogy egyre inkább terjed az **élet-ciklus** szemlélet, ami a termék használata, hulladékká válása során okozott környezetterhelés csökkentését jelenti.

Ha vigyázni szeretnénk magunkra,

- figyelni kell az olyan termékekre, amelyekkel rendszeresen tisztálkodunk, takarítunk. Ezek közül sok tartalmaz biológiailag nem lebomló vegyi anyagokat, hozzájárulva ezzel a már amúgy sem alacsony szennyezettségi szint emelkedéséhez,
- használjunk környezetbarát termékeket, amikor csak lehetséges és mindig minimális mennyiségben,
- gondoljuk meg jól, milyen gyakran kell kimosni a ruháinkat. Kerüljük a vegytisztítást igénylő ruhákat, mert a tisztításhoz használt vegyszerek különösen szennyezőek,
- ha növényvédő szert kell használnunk, alkalmazzuk a legkevésbé károsakat,
- ha orvoshoz kell mennünk, kérdezzük meg, hogy a felírt gyógyszer vajon a legenyhébb-e azok közül, melyek meggyógyítanak,
- válogassuk át az otthoni gyógyszerkészletet és a lejárt gyógyszereket vigyük vissza a gyógyszertárba. Amelyikre már nincs szükségünk, de még használhatók, adjuk olyan szervezetnek, amelyek a rászorulóknak gyűjtik össze ezeket,
- "Ha egészség van, minden van" – tartja a régi mondás. Az emberek egyre inkább az egészséges életmódot választják. Elutasítják a túlzott mennyiségű vegyi anyag használatot. Például 1000 megkérdezett ember 70 %-a ugyanis aggódik a növényvédő szerek (különösen a kémiai maradványanyagok) egészségi és környezeti hatása miatt.



3. ábra Gyógyszerek

A SZENNYEZÉSCSÖKKENTÉS LEHETŐSÉGEI

1. Hagyományos csökkentési módok

Hagyományosan, az ipari kibocsátások enyhítésére a **szennyező anyagok elkülönítése** és a **környezeti károk csökkentése** a leggyakoribb. Az ilyen jellegű megoldások a technológia változtatás nélkül a folyamatok végén történik, ezért *csővégi* megoldásnak nevezik. Ezzel a módszerrel a környezeti károkat jelentősen csökkenteni lehet, de számos kedvezőtlen tulajdonságuk is van. Jellemzője, hogy **nem megszünteti káros kibocsátásokat, hanem valamilyen másfajta káros kibocsátássá alakítja át** (pl. vízszennyezést veszélyes hulladékká). A csővégi technológiák gyors terjedésének oka, hogy nem igényel komolyabb beavatkozást a technológiába, nem módosítja a fő tevékenységet. Általuk a környezeti előírások teljesülni látszanak. Ez rövidtávon egyszerűbb megoldásnak tűnik, de hosszú távon a versenyképességet rontja.

2. Megelőző környezetvédelem

Célja a káros kibocsátások csökkentése vagy megszüntetése azok forrásánál. Így a felhasznált erőforrások mennyisége is csökken, ami hozzájárul a környezetvédelméhez, és takarékosagot is jelent.

- A gondos bánásmód sok esetben költségek nélkül is megvalósítható, például a szivárgások megszüntetése, a szigetelések javítása, a pazarló energia használat megállítása.
- A környezetbarát vagy tisztább termelési eljárások beruházási költségei nagyok és a megelőző környezetvédelemhez meg kell változtatni az alaptechnológiát, ami az előállított termékre is hatással van.
- A félig gyártásvégi megoldások, kevert biológiai és kémiai szennyezőanyag megsemmisítést jelentenek. A recirkuláció a gyártás során visszavezetett víz vagy levegő újra felhasználása.

- A rombolások és terrorcselekmények elleni védekezés a vegyiparban különös jelentőségű. A megfigyelő és biztonsági rendszerek kiépítésén túl, lényeges szempont az üzemméret is. A nagyüzem nem csak a mérete miatt jelent nagyobb veszélyt a környezetre és az ott élő lakosságra, hanem azért is, mert alkalmas célpont lehet terrorista akcióknak.
- Az emberi egészség és a környezet védelmének magas szintű biztosítása, és ennek érdekében tett lépések. Fokozatosan megszüntetik és kiváltják a legveszélyesebb anyagokat, azokat amelyek rákot okoznak, a testünkben vagy a környezetünkben felhalmozódnak vagy amelyek szaporodóképességünket befolyásolják.

A hazai vegyipari vállalatok a környezetszennyezést csökkentő technológiai fejlesztése jelentős. **A jelenleg működő technológiák főleg légszennyezés csökkentő, szennyvíztisztítási és a veszélyes hulladékkezelési célokat szolgálják.** A ma alkalmazott környezetszennyezést megelőző eljárások hosszú fejlődés eredményei, melyet a társadalom és az ipar egyaránt kedvezően ítél meg. A jövőben várhatóan még nagyobb hangsúlyt kap a szennyezés teljes megszüntetése ez erőforrás használatának minimalizálása.



4. ábra Vízisztító telep

Vegyipari vállalataink rendkívül nagy figyelmet fordítanak környezetvédelmi politikájuk és a társadalmi felelősség megfogalmazására és közzétételére a közvélemény számára. Amint például a Nitrogénművek Zrt. Web oldalán is olvasható. <http://www.nitrogen.hu/>

"A Nitrogénművek Zrt., mint vegyi termékeket gyártó és forgalmazó gazdasági társaság kiemelt figyelmet fordít a környezet védelmére. A levegőt, vizet, talajt érő terhelések csökkentése érdekében már közel tíz éve megindította környezetvédelmi programját, melynek során elsődlegesen gyártástechnológiai fejlesztéseket hajtott végre. A Nitrogénművek Zrt. ismeri az Európai Unió környezetvédelmi követelményeket, és mindent megtesz azért, hogy megfeleljen az új elvárásoknak is."

ZÖLD KÉMIA

A világ népességének növekedésével és az átlagos életszínvonal emelkedésével arányosan növekszik a vegyipar termelése, aminek következtében megnőtt a káros anyagok kibocsátásának lehetősége. A környezetszennyezések megállításával szemben támasztott igény, új elvek és módszerek megszületését eredményezték. A megelőzési stratégia azon az egyszerű felismerésen alapul, amely szerint, **ha egy szennyező anyag nem létezik, akkor nem is okozhat környezeti problémát.** Azaz nem elég a környezeti problémák eredetét megérteni és azokat utólag, sietve megoldani, hanem törekedni kell olyan új vegyipari folyamatok és termékek kifejlesztésére, amelyek a hiteles adatok szerint nem lesznek az egészségre és a környezetre károsak.

Az emberi egészség és a környezet veszélyeztetettsége nagymértékben csökkenthető, ha a vegyipari technológiáknál visszaszorítják a veszélyes anyagok felhasználását és előállítását.

Környezeti szempontból „jóindulatú” termékek és eljárások kifejlesztése a zöld kémia;

Célja annak biztosítása, hogy az alapanyagok felhasználásánál, a technológiai folyamatoknál és a termékek teljes élettartama során a lehető legkisebbek legyenek a környezeti hatások. A zöld kémia a kémia célirányos alkalmazását jelenti a környezetterhelés megakadályozására, környezetbarát termékek és eljárások tervezésével és létrehozásával. A zöld kémia arra törekszik, hogy veszélyes anyagok helyett veszélytelen anyagokat használjon fel és állítson elő. A zöld kémia elveit és gyakorlatát az elmúlt 10 évben mind nagyobb mértékben alkalmazzák világszerte. Terjedése alapvetően annak a felismerésnek köszönhető, hogy hosszútávon a környezetet nem veszélyeztető, és az egészségre ártalmatlan termékek a leggazdaságosabbak.

A zöld kémia alapelvei 12 pontban foglalhatók össze:

1. Jobb megelőzni a hulladék keletkezését, mint keletkezése után kezelni.
2. A kémiai folyamatokban törekedni kell a kiindulási anyagok maximális felhasználására.
3. A vegyipari eljárások megtervezésekor olyan reakciókat célszerű kiválasztani, amelyekben az alkalmazott alapanyagok, a köztitermékek és a végtermékek nem mérgezőek és a természeti környezetre nem ártalmasak.
4. A vegyipari termékek tervezésénél törekedni kell arra, hogy a termékekkel szembeni használati elvárások teljesítése mellett mérgező hatásuk minél kisebb legyen.
5. Segédanyagokat (oldószereket, elválasztást elősegítő reagenseket stb.) a lehető legkisebb mennyiségben kell alkalmazni; amennyiben mégis szükségesek, környezetbarát anyagok legyenek.
6. Törekedni kell az energiafelhasználás visszaszorítására, a kémiai átalakításokat lehetőleg szobahőmérsékleten és atmoszférikus nyomáson kell végrehajtani.
7. Vegyipari alapanyagként megújuló nyersanyagokat kell használni.
8. Kerülni kell a felesleges származékkészítést.
9. Sztöchiometrikus reagensek helyett szelektív katalizátorok alkalmazására kell törekedni.

10. A vegyipari termékeket úgy kell megtervezni, hogy használatuk végeztével ne maradjanak a környezetben; ha valamilyen okból mégis ott maradnak, akkor bomlásuk a környezetre ártalmatlan termékek képződéséhez vezessen.
11. Új és érzékeny analitikai módszereket kell alkalmazni a vegyipari folyamatok folyamatos, helyszíni ellenőrzésére azért, hogy a veszélyes anyagok keletkezését idejében észlelni tudjuk.
12. A vegyipari folyamatokban olyan anyagokat kell használni, amelyek csökkentik a vegyipari balesetek (kémiai anyagok kibocsátása, robbanás, tűz) valószínűségét.



5. ábra Ipari desztilláló

A ZÖLD KÉMIA LÉNYEGE

A zöld kémia a gyakorlatban tulajdonképpen a fenti 12 elv egységes alkalmazását jelenti a vegyipari termékek tervezésében, előállításában és felhasználásában. Jóllehet a 12 alapelv közül egyik-másik triviálisnak tűnik, együttesen gyakran csak akkor alkalmazhatók, ha a vegyipari termékeket és eljárásokat az alapoktól kiindulva, újszerű elvek szerint fejlesztik ki.

A termelés szempontjából hulladéknak tekinthető minden olyan anyag, amelyet már nem lehet tovább hasznosítani, így az nem hoz profitot a termelőnek, sőt fizetnie kell a biztonságos elszállításért, tárolásért, és felelős lesz az esetleges, későbbi környezeti károkért is.

Általános gyakorlat a kémiában, hogy a reakcióegyenletekben csak a szintézis céltermékeit sorolják fel. A melléktermékekkel nem foglalkoznak, pedig azok elválasztása komoly problémát jelenthet egy ipari eljárásnál. Amennyiben a melléktermékek nem használhatók fel újra, akkor azok is hulladéknak számítanak. Egy zöld kémiai szempontból ideális eljárásnál az összes kiindulási atom megjelenik a termékben. Ezt egy olyan viszonyszámmal, az atomhatékonysággal lehet jellemezni, amely megmutatja, hogy a kiindulási anyagok atomjai milyen százalékban alakulnak át céltermékekké.

Amennyiben egy vegyipari technológiánál veszélyes és mérgező anyagokat használnak fel, nem zárható ki annak lehetősége, hogy a gyártás vagy a szállítás során baleset következik be (lásd Toulouse, 2001). A balesetek és az azokból származó egészségi és környezeti károk elkerülésének szokásos módja, hogy a lehető legkisebbre csökkentik a veszélyes anyagokkal való érintkezést. Jóllehet, a veszélyes és mérgező anyagokat használatának veszélyessége megfelelő védőruházat és biztonsági intézkedések alkalmazásával csökkenthető, a teljes biztonság nem garantálható. Célszerűbb tehát a veszélynek még a lehetőségét is kizárni a veszélyes kiindulási anyagok, termékek és folyamatok mellőzésével.



6. ábra Színes oldatok

A zöld kémia fontos területe a biztonságos kémiai termékek tervezése és a tervezéshez szükséges módszerek kidolgozása, vagy továbbfejlesztése. A hagyományos kémia terméktervezés elsősorban az alkalmazhatóságot és így az eladhatóságot meghatározó tulajdonságokat (szín, sűrűség, viszkozitás szilárdság, kémiai reaktivitás stb.) veszi figyelembe. A környezeti hatások vizsgálata gyakran csak a termékek széleskörű alkalmazása után kezdődik meg. A biztonságos vegyipari termékek tervezése során fontos szempont, hogy minimalizáljuk mind az emberre, mind a környezetre káros tulajdonságokat.

Szinte minden technológiában használunk olyan segédanyagokat, amelyek elősegítik a kémiai folyamatok lejátszódását, vagy a termékek elválasztását, de a termékekben nem jelennek meg. Az oldószerek például nem reagálnak a reakcióban résztvevő vegyületekkel, „csupán” azonos fázisban tartják azokat. Sok segédanyag oly mértékben része lett a mindennapi termelési gyakorlatnak, hogy sokszor csak megszokásból használják. Ez különösen igaz egyes oldószerekre és elválasztó reagensekre. Gyakran használnak például oldószerként klórozott szénhidrogéneket (diklórmétánt, kloroformot, tetraklór-etilént, szén-tetrakloridot), amelyek általában rákkeltő hatásúak. Az aromás szénvegyületek, például a benzol, más mechanizmus szerint fejtik ki rákkeltő hatásukat, de a végeredmény ugyanaz.

Az oldószerekkel kapcsolatos probléma még az is, hogy a folyamat végén azokat el kell választani a termékektől. Ez általában energiaigényes műveletekkel, például desztillációval vagy kristályosítással történik. Amennyiben az elválasztás után az oldószer szennyezett marad, meg kell semmisíteni, vagy ha túl drága, tovább kell tisztítani, hogy újrafelhasználható legyen. Ezért a legjobb megoldás, ha nem használunk oldószert. Amennyiben az oldószer használata mégsem kerülhető el, olyan oldószert kell alkalmazni, amelyik könnyen elválasztható a terméktől.



7. ábra Alkohol desztillálás

A vegyipari termékek gyártása az alapanyagok kiválasztásával kezdődik. A legtöbb esetben már ez a lépés meghatározza a technológia környezeti hatásait. Nem csak azt dönti el, hogy mennyire lesz veszélyes maga a termék, hanem azt is, hogy milyen nyersanyagból lehet azt gazdaságosan előállítani. A kiindulási anyag származhat kimerülő, vagy megújuló nyersanyagforrásból. A megújuló nyersanyagok tipikus képviselői a biológiai, főként a növényi eredetű anyagok. Ahol lehet, ezeket kell használni.

A vegyipari folyamatok lejátszódásához gyakran szükség van a résztvevő anyagok bizonyos tulajdonságának, például viszkozitásának, megoszlási hányadosának, gőznyomásának, vagy oldhatóságának folyamat közbeni változtatására. Ehhez rendszerint segédanyagokat használnak, amelyek az eredeti állapot visszaállítása után hulladékot képezhetnek.

Egy adott vegyipari termékhez vezető folyamat kiválasztásakor a katalitikus reakciók azért lehetnek előnyösebbek a sztöchiometrikus reakcióknál, mert a katalizátorok nem épülnek be a termékbe. Fontos hangsúlyozni, hogy zöld kémiai szempontból csak azok a katalitikus reakciók jöhetnek számításba, melyekben katalizátor könnyen elválasztható a terméktől.

Az energiatermelésnek és az energiafelhasználásnak súlyos környezeti hatásai vannak; a világ energiaigényének folyamatos növekedése miatt ez egyre komolyabb problémát jelent. Általános szabály, hogy minél kevesebb energia kell egy termék előállításához, annál versenyképesebb, mert az energia drágulása nem érinti olyan mértékben a termék árát, mint a kevésbé hatékony energiafelhasználással készülő versenytárs termékét.

A környezetvédelmi szempontokat nemcsak a vegyipari termékek előállítása, hanem felhasználása során is, tehát a termékek teljes élettartamára érvényesíteni kell. Emiatt csak azok a vegyipari termékek tekinthetők környezetbarátnak, amelyek elhasználódásuk után újból felhasználhatók, vagy ha nem, akkor viszonylag rövid idő alatt a környezetre ártalmatlan anyagokká bomlanak le.



8. ábra Laboratóriumi vizsgálat

A környezeti problémákkal kapcsolatban fontos alapelv: ami nem mérhető, azt nem lehet ellenőrizni, és így nem lehet szabályozni sem. A zöld kémia céljai között ezért olyan analitikai módszerek és technológiák kifejlesztése is szerepel, amelyekkel mérni lehet a veszélyes anyagok mennyiségét és mozgását az ipari folyamatokban és a természeti környezetben.

Nagyon fontos, hogy az új vegyipari folyamatok tervezésekor, az alkalmazott anyagok toxikussága mellett, a tűz- és robbanásveszélyes jelleg miatti kockázatokat is figyelembe vegyék. Gyakran előfordul, hogy a szennyező anyagok kibocsátásának csökkentése növeli a véletlen balesetek előfordulásának valószínűségét. Az oldószerek újrahasznosítása ugyan csökkenti a szennyező anyagok kibocsátását, viszont többszörösére növelheti a tűz- és robbanásveszélyt. A biztonságos kémiai technológia tervezésének egyik alapkövetelménye, hogy a kémiai balesetek fő okozói, azaz a gázok és az illékony folyadékok helyett kis tenziójú folyadékokat, vagy szilárd halmazállapotú anyagokat alkalmazzanak.

A zöld kémia bemutatott elveinek, és az ezeken alapuló tervezési, gyártási és felhasználási gyakorlatnak már a közeli jövőben nagy szerepe lehet a vegyipari technológiák és termékek alkalmazásából származó környezetterhelések drasztikus csökkentésében. Ugyanakkor azt is világosan kell látni, hogy még számos kutatási és technológiai problémát kell megoldani ahhoz, hogy a zöld kémia nyújtotta elvi előnyöket a vegyipar a mindennapi gyakorlatban is teljesen ki tudja használni.

A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉS ÉS A ZÖLD KÉMIA

Az emberiség legfontosabb célja az, hogy a civilizáció folyamatos fejlődése mellett az emberek egyéni és kollektív tevékenysége folytatható legyen a jövőben legalább azonos, de ha lehet jobb életkörülmények között. Folytonos fejlődésre van szükség ahhoz, hogy a gyorsan növekvő népességet élelmezni lehessen, elfogadható életminőség biztosítása mellett. A fejlődésnek hosszú távon fenntarthatónak kell lennie, vagyis a mai nemzedék igényeit úgy kell kielégíteni, hogy a jövő nemzedékek érdekei ne sérüljenek:

- Olyan sebességgel kell a természetes nyersanyagokat felhasználni, hogy mennyiségük ne csökkenjen egy elfogadhatatlanul alacsony szint alá.
- A hulladékok képződésének és környezetbe való jutásának sebessége nem lehet gyorsabb, mint a környezet feldolgozási képessége.

A vegyipar szempontjából négy zöld kémiai cél tűnik fontosnak:

- A petrokémiai nyersanyagok kiváltása biotechnológiai nyersanyagokkal.
- A nyersanyagok átalakításához alkalmazott fosszilis és biomasza-alapú energia kiváltása fenntartható energiával.
- Olyan technológiai megoldások kifejlesztése, amelyek a víz felhasználását a helyileg rendelkezésre álló mennyiségre vagy annál kevesebbre csökkentik.
- Közel nulla mennyiségű hulladék kibocsátása.



9. ábra Alternatív energia hírei

A HAZAI VEGYIPAR KÖRNYEZETVÉDELMI TELJESÍTMÉNYE

- A magyar vegyipar szennyezőanyag kibocsátása jelentősen csökkent az 1990-es évek elejéhez képest, ez részben a termelési volumen csökkenésének, részben pedig a növekvő hatékonyságnak köszönhető. A hazai vegyipar szennyezőanyag kibocsátása más európai országokhoz képest egyáltalán nem mondható magasnak. Az elmúlt 10 évben több iparági szintű együttműködési forma alakult ki, amelyek az egyes vállalatok környezeti teljesítményének javítását segítik elő azt is látni lehetett, hogy nagymértékben erősödött a környezetvédelem szervezeti struktúrában elfoglalt pozíciója. A környezetvédelem intézményesültségének növekedését bizonyítja, hogy egyre több vállalatnál működik önálló környezetvédelmi osztály.
- Egyre több helyen létezik elsősorban környezetvédelmi kérdésekkel foglalkozó felsővezető. Ezzel párhuzamosan javult a vállalatok környezeti kommunikációja. Egyre több vállalat tekinti a környezetvédelmet a versenyelőny szerzés lehetséges forrásának, mintsem "szükséges rossznak". Az utóbbi években sok vállalatnál építettek ki környezetközpontú irányítási rendszert is. Nagymértékben nőtt a környezetvédelmi képzésben résztvevők aránya, emellett nőtt a vállalatok alkalmazottainak a környezetvédelem iránti elkötelezettsége is. Egyre több helyen került be a fenntartható fejlődés gondolata a vállalati alapidokumentumokba illetve a környezetvédelmi filozófiába. Mindebből arra lehet következtetni, hogy a környezetvédelem bekerülni látszik a vállalati alapértékek közé és a vállalati kultúra részévé válik.
- A hazai vegyipari vállalatok környezetvédelmi tevékenységét jelenleg leginkább az európai integráció és a hatósági szabályozás ösztönzi, ezt a társadalmi elvárásoknak való megfelelés, majd a piaci tényezők követik. Ez a sorrend is azt igazolja, hogy egyelőre még inkább megfelelés, mintsem a versenyelőny szerzése motiválja leginkább a hazai vegyipari vállalatokat

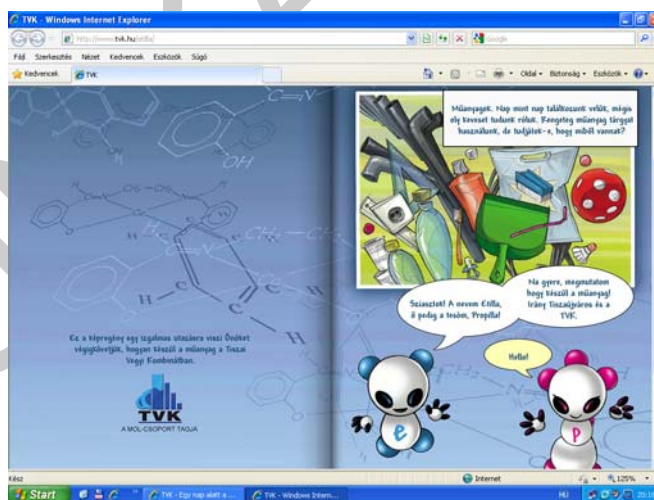


10. ábra Környezetvédelem célja

- Összességében elmondható, hogy a magyar vegyipar környezetvédelmi teljesítménye nagymértékben javult az 1990-es évek eleje óta, csökkent a szennyezés és nagymértékben nőtt a környezetvédelmi erőfeszítések mértéke. Még van bőven mit tenni, de biztos, hogy a magyar vegyipar "zöldül".

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Keressen cikkeket a garéi veszélyes hulladék tárolóban történt jelentős mértékű környezetszennyezéséről!
2. Készítsen listát a vízszennyeződés legfontosabb kiváltó okairól, környezeti és egészségügyi hatásairól!
3. Olvassa el a sanofi-aventis Zrt. honlapján található, dokumentumot a környezetvédelem és a társadalmi felelősségvállalás kérdéseiről!
www.sanofi-aventis.hu/live/hu/hu/index.jsp
4. Jegyezze meg a vegyi anyagokkal kapcsolatos hasznos információkat, amit az alábbi weboldalakon talál: www.tiszta.levego.hu/vegianyag-egeszseg.html és www.wwf.hu/
5. Tanulmányozza a www.nitrogen.hu weboldalon található nyilatkozatokat a fenntarthatóságról, környezetvédelemről, az egészségvédelem és biztonság kérdéseiről, a vegyipar társadalmi felelősségéről.
6. Tekintse meg a Tiszai Vegyi Kombinát Nyrt. Weboldalán (<http://www.tvk.hu/hu/>) a tevékenységükről készített ismereterjesztő filmet és képregényt!



11. ábra Ismeretterjesztő képregény

7. Tájékozódjon a www.alternativenergia.hu weboldalon az új "zöld" termékekről és fejlesztésekről, hasznos ötletekről!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Írja le, milyen környezetterheléseket okozhat a vegyipar?

2. feladat

Írja le, mit jelent az életciklus szemlélet a vegyiparban!

3. feladat

Sorolja fel, milyen területeken történtek környezetvédelmi beruházások?

4. feladat

Nevezzen meg hazai vegyipari cégeket!

5. feladat

Soroljon fel néhányat a zöld kémia alapelvei közül!

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Légszennyezés, vízszennyezés, ipari szennyvízkibocsátás, veszélyes hulladéktermelés, talajszennyezés.

2. feladat

A termék használata, hulladékká válása során okozott környezetterhelés csökkentését jelenti az élet-ciklus szemlélet.

3. feladat

Víz, levegő, energia- és erőforrás-felhasználás, hulladékkezelés.

4. feladat

- BorsodChem Zrt., www.borsodchem.hu/hu/index.html, (2010.07.04.)
- Nitrogénművek Zrt., www.nitrogen.hu/, (2010.07.04.)
- MOL Magyar Olaj- és Gázipari Nyrt., www.mol.hu/hu/, (2010.07.04.)
- Tiszai Vegyi Kombinát Nyrt., www.tvk.hu/hu/, a tevékenységet bemutató rajzfilm illetve képregény! (2010.07.04.)

5. feladat

1. Jobb megelőzni a hulladék keletkezését, mint keletkezése után kezelni.
2. A kémiai folyamatokban törekedni kell a kiindulási anyagok maximális felhasználására.
3. A vegyipari eljárások megtervezésekor olyan reakciókat célszerű kiválasztani, amelyekben az alkalmazott alapanyagok, a köztitermékek és a végtermékek nem mérgezőek és a természeti környezetre nem ártalmasak.
4. A vegyipari termékek tervezésénél törekedni kell arra, hogy a termékekkel szembeni használati elvárások teljesítése mellett mérgező hatásuk minél kisebb legyen.
5. Segédanyagokat (oldószereket, elválasztást elősegítő reagenseket stb.) a lehető legkisebb mennyiségben kell alkalmazni; amennyiben mégis szükségesek, környezetbarát anyagok legyenek.
6. Törekedni kell az energiafelhasználás visszaszorítására, a kémiai átalakításokat lehetőleg szobahőmérsékleten és atmoszférikus nyomáson kell végrehajtani.
7. Vegyipari alapanyagként megújuló nyersanyagokat kell használni.
8. Kerülni kell a felesleges származékkészítést.
9. Sztöchiometrikus reagensek helyett szelektív katalizátorok alkalmazására kell törekedni.
10. A vegyipari termékeket úgy kell megtervezni, hogy használatuk végeztével ne maradjanak a környezetben; ha valamilyen okból mégis ott maradnak, akkor bomlásuk a környezetre ártalmatlan termékek képződéséhez vezessen.

11. Új és érzékeny analitikai módszereket kell alkalmazni a vegyipari folyamatok folyamatos, helyszíni ellenőrzésére azért, hogy a veszélyes anyagok keletkezését idejében észlelni tudjuk.
12. A vegyipari folyamatokban olyan anyagokat kell használni, amelyek csökkentik a vegyipari balesetek (kémiai anyagok kibocsátása, robbanás, tűz) valószínűségét.

IRODALOMJEGYZÉK**FELHASZNÁLT IRODALOM:**

- Szépvölgyi János: A vegyipar stratégiai kérdései, MTA Társadalomkutató Központ, 2006.
- Bezegh András: A jelenlegi vegyipari technológiák környezeti hatásainak csökkentése, MTA Társadalomkutató Központ, 2006.
- Endrédy István: A vegyipar által okozott környezetterhelések és azok felszámolása, MTA Társadalomkutató Központ, 2006.
- Solymosi József: Biztonságtechnikai vonatkozások, MTA Társadalomkutató Központ, 2006.
- Fonó Zsolt-Mizsey Péter: Környezetközponturn folyamatintegráció és folyamatfejlesztés, MTA Társadalomkutató Központ, 2006.
- Szépvölgyi János: Vegyipari ökológia, MTA Társadalomkutató Központ, 2006.
- Horváth István Tamás: Zöld kémia, MTA Társadalomkutató Központ, 2006.
- Fonyó Zsolt - Szépvölgyi János - Harangozó Gábor: A megelőző környezetvédelmi szemlélet térnyerése a hazai vegyiparban, 15. szám. Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem Környezettudományi Intézet, Budapest, 2002. december
- <http://www.nitrogen.hu/> (2010.07.04.)
- <http://www.borsodchem.hu/hu/index.html> (2010.08.02.)
- <http://www.tvk.hu/hu/> (2010.08.02.)
- <http://www.driv.hu/driv/driv.head.page?nodeid=167#> (2010.08.02.)
- <http://albalabor.ne.hu/> (2010.08.02.)
- <http://www.bis-v00.bilfinger.com/hu/worldwide/companies/hungary/5303.htm> (2010.08.02.)
- <http://www.healthsweet.com/company.html> (2010.08.02.)
- <http://www.alternativenergia.hu/kategoriak/tippek-tanacsok/zold-tippek> (2010.08.02.)
- <http://www.recyclomed.hu/?id=1082> (2010.08.02.)

A(z) 1228-06 modul 002-es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
52 543 01 0000 00 00	Gumiipari technológus
52 524 01 0000 00 00	Kőolaj- és vegyipari géprendszer üzemeltetője
31 543 07 0000 00 00	Papírgyártó és -feldolgozó
54 524 02 1000 00 00	Vegyipari technikus

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
20 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató