

Diák feladatleírás

MOHAGYILKOSSÁG: Mohaölőszert vastartalmának meghatározása (Eredeti cím: MOSS MURDER: Determining the amount of iron in moss killers)

A bimbledoni teniszcentrum egyik menedzsere, aki a pázsit minőségéért felel, három évvel ezelőtt mohairtőszert vásárolt. A mohaölőszert számos országban használják a fűben levő moha elpusztítására. A szer 5-25% vas(II)-szulfátot tartalmaz. A mohairtőszert [melynek aktív összetevője a vas(II)] éppen le volt értékelve, ezért a menedzser az egy évre szükséges mennyiségnél jóval többet vett. Az első évben a fű tényleg szép zöld volt és moha egyáltalán nem volt benne. A második évben egy kevés moha ugyan nőtt a fű között, de amikor a menedzser több mohaölőt használt, a moha eltűnt. A harmadik évben már jóval több moha jelent meg, s a pázsit minősége romlott.

A menedzser elmesélte ezt a problémáját egyik szomszédjának (aki történetesen egy szakközépiskolai tanár). A szomszéd erre azt mondta: „Ez éppen az osztályomnak való feladat. A diákjaim megvizsgálhatják, hogy vajon az aktív komponens átalakult-e egy olyan vegyületté, ami már nem hatásos.”

Rövid összefoglaló

Egy szakképzőintézmény diákjai vagytok és az egyik laboratóriumi gyakorlat során egy mohairtőszert vas(II)- és vas(III)-tartalmát kell analizálnotok. Az irodalomban különböző módszereket találhattok: két analitikai módszert a vas(II) meghatározására (az egyik UV/VIS spektroszkópiát, míg a másik potenciometriát alkalmaz) és egy olyan módszert, amellyel az összes vastartalom atomabszorpciós (AAS) méréstechnikával mérhető.

Az UV-VIS módszer a legkönnyebben kivitelezhető, de kérdés, hogy vajon éppen olyan jó eredményeket ad-e, mint a többi analitikai eljárás. Vizsgáljátok meg, hogy melyik (vagy melyek) a legjobb és legkönnyebben elvégezhető elemzés(ek). Az idő- és a munkabeosztás szempontjait, valamint a mérés szórását és pontosságát is figyelembe véve kell kiválasztanotok a laboratóriumi vizsgálatotokhoz általatok legalkalmasabbnak tartott módszert. Mindehhez szükségetek lesz az elméleti és gyakorlati jellegű szakmai ismereteitekre és képességeitekre, csoportban kell dolgoznotok és hatékonyan kell kommunikálnotok.

A mérések elvégzése után egy PowerPoint bemutató segítségével kell ismertetnetek a bimbledoni menedzserrel a mohairtőszertben levő vas(II)-, vas(III)-arány meghatározásának eredményét.

Meg kell beszélgetek diáktársaitokkal, hogy hogyan jutottatok erre a következtetésre.

Idő- és munkabeosztást is kell készítenetek a vizsgálatok elvégzéséhez. Hasonlítsátok össze az általatok alkalmazott módszereket, és válasszátok ki (a szükséges időt, valamint az eredmények szórását és pontosságát is figyelembe véve) a legjobbnak vélt módszert.

Elvégzendő vizsgálatok

Alakítsatok két csoportot: **A** és **B** csoport.

Ne felejtsetek el, hogy a gyakorlati munka megkezdése előtt mindig kockázatbecslést kell végezni!

Feladatok

Az általatok kiválasztott **StandardBase** szabványvizsgálatokat és a „**Tanulói adatlap**”-on leírt eljárást kell majd alkalmaznotok. A csoport minden tagja kapjon ezekből egy példányt. Olvassátok el figyelmesen az eljárásokat, tanulmányozzátok az elméleti háttérüket, és győződjetek meg arról, hogy mindenki tudja-e, mi a feladata. Beszéljétek meg a csoporttal, hogy az egyes csoporttagoknak mit kell csinálniuk. Készítsetek tervet az összes tevékenységre: foglaljátok le a szükséges eszközöket és vegyszereket, valamint készítsetek időbeosztást is.

A csoport

1. Feladat (a csoport fele)

A vas(II) tartalom meghatározása „*A mohairtószer vas(II)-tartalmának meghatározása spektrofotometriásan*” c. **Tanulói adatlap** segítségével.

2. Feladat (a csoport másik fele)

Az összes vastartalom meghatározása AAS módszerrel a „*Determination of iron in mossskiller using AAS*” c. **StandardBase** eljárás segítségével.

A vas(III) tartalom kiszámításához ki kell vonnunk a mért vas(II) tartalmat az összes vastartalomból (AAS).

B csoport

1. Feladat (a csoport fele)

Az összes vastartalom meghatározása AAS módszerrel a „*Determination of iron in mossskiller using AAS*” c. **StandardBase** eljárás segítségével.

2. Feladat (a csoport másik fele)

A vas(II) tartalom meghatározása a „*Determination of iron(II) content of mossskiller using potentiometry*” c. **StandardBase** eljárás segítségével.

A vas(III) tartalom kiszámításához ki kell vonnunk a mért vas(II) tartalmat az összes vastartalomból (AAS).

A csoport és B csoport

3. Feladat

Gyűjtsétek össze és összegezzétek a csoportok által végzett vas(II) meghatározások során nyert adatokat és írjatok egy beszámolót a laboratóriumvezető (tanár) számára arról, hogy melyik módszert ajánlanátok a vas(II) tartalom meghatározására, figyelembe véve a mérés elvégzéséhez szükséges időt, az eredmények szórását és pontosságát.

4. Feladat

Gyűjtsétek össze és összegezzétek a csoportok által végzett vas(II) és az összes vastartalom meghatározása során nyert adatokat és írjatok egy beszámolót a laboratóriumvezető (tanár) számára arról, hogy elfogadható minőségűnek találtátok-e a mohairtószer és szerintetek alkalmas-e arra, hogy a gyepet

zöldebbé tegye. A mohairtószer erre akkor alkalmas, ha a vas(II) és vas(III) aránya nagyobb, mint 9 [azaz a $\text{vas(II)/vas(III)} > 9$]

5. Feladat

Vitassátok meg az eredményeket minden csoporttal és azután a bimbledoni menedzserrel is. (Az egyik diák vagy a tanár játszhatja a menedzser szerepét, akit meg kell győznötök az eredményeitek megbízhatóságáról.)

A tanárotok mondja majd meg, hogy mikor kerülhet sor a mérések elvégzésére. Minden vizsgálathoz készítsetek tervet és foglaljátok le az elvégzésükhöz szükséges eszközöket és vegyszereket. Gyűjtsetek információkat a használt mérési technikákról. Beszéljétek meg a tervet, az analitikai módszereket, az eszközöket és a vegyszereket a csoport tagjaival, a többi csoporttal és tanárokkal. Készítsetek egy idő- és munkabeosztási táblázatot.

Eredmények

Írjátok egy, az eredményeket és a következtetéseket is tartalmazó beszámolót a laboratórium vezetőjének (ill. a tanároknak). A mérési adatok segítségével indokoljátok meg, hogy melyik módszert javasolnátok a laboratóriumotok számára a mohaörlőszer vas(II) és vas(III) tartalmának meghatározására. Megerősítendő, hogy valóban a legjobb meghatározási módot választottátok, vitassátok meg ezt a többi csoporttal és a tanárokkal is (PowerPoint bemutatót használva az előadásotokhoz).

Vonjátok le a következtetést arra nézve, hogy melyik módszer a legjobb. Döntsétek el azt is, hogy vajon a mohairtószer alkalmas-e a zöld gyep kezelésére.

Önellenőrző feladatok diákoknak

Ehhez töltsék ki a **ProBase** weboldalon található „Készségfejlesztés értékelése.doc” c. fájlt!

Tanulói adatlap: A mohairtószer vas(II)-tartalmának meghatározása spektrofotometriásan

Alkalmazási terület

A vas(II) meghatározása a narancsvörös vas-dipiridil komplex képződésén alapszik. Megjegyzés: Az összes vastartalmat spektrofotometriásan is meghatározhatjuk, miután a vas(III)-at aszkorbinsavval redukáltuk.

Alapelv

A mohairtószer savanyú vizes oldatához 2,2'-dipiridil-oldatot adva egy narancsvörös komplex alakul ki. A fényelnyelés intenzitása, vagyis a 2,2'-dipiridil-komplex színének intenzitása a vas(II)-koncentrációval arányos.

Reagens oldatok

Vas(II) törzsoldat, 0,025 mg Fe(II)/cm³

Mérjük ki 0,175 g $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ -t. Oldjuk fel 50 cm³ víz és 4 cm³ 4 mol/dm³ koncentrációjú salétromsav elegyében. Az így kapott oldatot vigyük át egy 1 dm³-es mérőlombikba, töltsük fel a jelig desztillált vízzel és jól keverjük össze.

2,2'-dipiridil-oldat ($w = 0,1\%$)

Oldjunk fel 0,1 g 2,2'-dipiridilt 100 cm³ vízben.

Nátrium-acetát-puffer pH = 4,4

Elegyítsünk 50 cm³ 0,2 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-acetát-oldatot 75 cm³ 0,2 mol/dm³ koncentrációjú ecetsavoldattal.

Előkészítés

A spektrofotométer hullámhosszának ellenőrzése (hitelesítés) deutériumlámpa segítségével 656,10 nm-nél történik. Megjegyzés: Nem minden készülék rendelkezik ezzel a funkcióval.

Eljárás

Minta

Mérj ki a mohairtószerből analitikai mérlegen annyit, hogy körülbelül 0,2 mg vas(II)-t + vas(III)-at tartalmazzon és szórd bele egy száraz 50 cm³-es mérőlombikba. Adj hozzá 15 cm³ nátrium-acetát-puffert és 6 cm³ 0,1 %-os 2,2'-dipiridil-oldatot. Töltsd fel a jelig desztillált vízzel, rázd jól össze, és hagyd állni 10 percig. Mérd meg spektrofotométerrel a minta abszorbanciáját 523 nm hullámhossznál.

A kalibrációs görbe felvétele

Mérjük be a vas törzsoldatból rendre 0,00; 2,00; 4,00; 6,00; 8,00 és 10,00 cm³-t 50 cm³-es mérőlombikokba és a továbbiakban végezzük el mindegyikkel azokat a műveleteket, mint korábban a mintával. Mérd meg a standardoldatok abszorbanciáját is a spektrofotométerrel 523 nm hullámhossznál.

Számolás

Ábrázoljuk az abszorbanciát a koncentráció [mol/dm³ vagy mg Fe (II)/cm³] függvényében, a minta koncentrációját interpolálással határozhatjuk meg.

Az eredmények megadása

Az eredményeket a vas(II) tömeg %-ában adjuk meg. Megjegyzés: tételezzük fel, hogy az oldatok sűrűsége 1 g/cm^3 .

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.