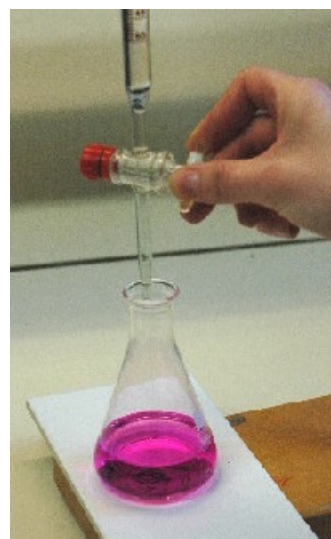


EMBERTPRÓBÁLÓ IDŐK

Részvétel egy laboratóriumi ellenőrző tesztvizsgálatban

(Eredeti cím: TESTING TIMES
Taking part in a laboratory proficiency test)



Szerző

Ken Gadd, 4science, Stratford sub Castle, SP1 3YP, UK; ken@4science.org.uk

Nyelv

Angol, magyar

Összefoglalás

Képzeld el, hogy egy analitikai laboratórium vezetője vagy! Hogyan tudnád meggyőzni a lehetséges ügyfeleket arról, hogy pont a te laboroddal kössenek szerződést egy elvégzendő munkára? Biztos sok laboratórium közül választhatnak. Ezért akkreditáltatnod kell a laborodat. De valószínűleg egy laboratóriumi ellenőrző tesztet is el kell végeztetned. Végülis ezek embertpróbáló idők...

Feladatcsoport típusa A

Természettudományos ismeretek használata problémamegoldásra
Problémamegoldás csapatmunkával

Mérési technikák

Sav-bázis titrálás

Redox titrálás

Komplexometriás titrálás

Alkalmazási terület

Gyógyszergyártás

Idő

Gyakorlati órák: 180 perc

Elméleti órák: 60 perc

Iskolán kívüli idő: 30 perc

StandardBase szabványvizsgálatok

Determination of ibuprofen using acid/base titration

Determination of aszpirin using acid/base titration

Determination of iron(II) sulfate (ferrous sulfate) using redox titration

Determination of calcium in calcium carbonate using complexometric titration

Determination of paracetamol using redox titration

StandardBase mérési technikák

Volumetric and gravimetric analysis

Egyéb források

LGC (www.lgc.co.uk)

VAM (www.vam.org.uk)

A továbbiakat ld. a feladatcsoport szövegében

Diák feladatleírás

Cím: EMBERTPRÓBÁLÓ IDŐK

Részvétel egy laboratóriumi ellenőrző tesztvizsgálatban (TESTING TIMES: Taking part in a laboratory proficiency test)

Képzeld el, hogy egy analitikai laboratórium vezetője vagy! Hogyan tudnád meggyőzni a lehetséges ügyfeleket arról, hogy pont a te laboroddal kössenek szerződést egy elvégzendő munkára? Biztos sok laboratórium közül választhatnak. Először akkreditáltatnod kell a laborodat egy hivatalosan elismert referencia laborral rendelkező szervezettel, mint a UKAS (the United Kingdom Accreditation Service). Ez annak bebizonyítását jelenti, hogy megfelelő képzettségű személyi állománnyal és a célnak megfelelő felszereltséggel rendelkezel. De lehet, hogy ez nem elég. Valószínűleg sok akkreditált laboratórium létezik. Szóval mi mást tehetnél még? Számos labor vesz részt laboratóriumi ellenőrző teszten.

A következő webcímen többet is olvashatsz erről:

<http://www.vam.org.uk/proficiencytesting/proficiency.asp>

Rövid összefoglaló

Egy analitikai csoport tagja vagy egy olyan laboratóriumban, amely gyógyszeripari termékek rutin elemzését végzi. A laboratórium már akkreditáltatva van, de egy laboratóriumi ellenőrző teszten való részvétellel akarja növelni az elismertségét. A labor egy bizonyos számú mintát fog kapni elemzésre. A csoportnak el kell végeznie az elemzésüket, és össze kell vetnie azokat a minták tényleges összetételével.

Elvégzendő vizsgálatok

Tervezés

Egy kis csoportban fogsz dolgozni.

A csoport gyógyszerhatóanyag mintákat fog kapni elemzésre a következő lista alapján (hogy hány mintát, az a csoportlétszámtól függ):

- „A” minta: ibuprofent tartalmaz
- „B” minta: aszpirint tartalmaz
- „C” minta: kalcium-karbonátot tartalmaz
- „D” minta: vas(II)-szulfátot tartalmaz
- „E” minta: paracetamolt tartalmaz.

Minden egyes mintát legalább két különböző analitikusnak kell elemeznie.

Szerezzétek be azon szabványvizsgálatok leírásait, amiket használnotok kell majd hozzá! Olvassátok el nagyon figyelmesen és döntsétek el, hogy a csoport egyes tagjai mely analízist vagy analíziseket fogják elvégezni!

Gyakorlati feladatok

A tanárotok megmondja majd nektek, hogy mikor kell elvégezzetek a laboratóriumi ellenőrző tesztet. A mérőhely elrendezését nektek kell kialakítani. Gyűjtsétek össze a szükséges felszerelést, oldatokat és vegyszereket és rendezzétek el ezeket úgy, hogy dolgozni tudjatok velük! Ne felejtkezzetek el arról sem, hogy a munka megkezdése előtt kockázatbecslést kell végezni!

Ha még soha nem végeztél ún. „visszatitrlást”, akkor a következő definíció a segítségére lehet ebben: A visszatitrlás arra használható, hogy meghatározzuk

valamely „A”-val jelölt anyag hatóanyagtartalmát (koncentrációját). „A” anyagból egy adott térfogatot mérünk be és azt fölöslegben lévő, ismert térfogatú és koncentrációjú „B”-vel jelölt anyagot tartalmazó oldattal reagáltatjuk. Az elreagálatlan „B” mennyiségét úgy határozzuk meg, hogy „C”-vel jelölt, ismert koncentrációjú mérőoldattal titráljuk. A reagálatlan „B” anyag mennyiségének ismeretében az „A” anyag eredeti mennyisége kiszámítható.

Feljegyzendő adatok és kitöltendő adatlapok

Minden egyes analízishez amiért felelős vagy kapni fogsz egy „*Elemzési adatok űrlap*”-ot. Minden csoporttag fog kapni egy „*Összefoglaló űrlap*”-ot is, amire a csoport által végzett összes elemzés eredményét rá kell vezetni. Töltsd ki és add be mindkét fajta űrlapot! Mielőtt hozzáfognál, ellenőrizd, hogy a megfelelő szabványvizsgálat leírások és kitöltendő űrlapok vannak-e nálad!

Ha a csoport az összes elemzést elvégezte, akkor kapnak majd egy „*Minták összetétele űrlap*”-ot is.

Ötletek az információkereséshez

Vagy megkapod készen a szabványvizsgálatok leírásait, vagy arra kérnek, hogy keresd meg ezeket saját magad. Arra az esetre, ha neked kell őket megkeresni, itt feltüntetünk két lehetőséget:

- Látogass el a következő weboldalra: <http://standardbase.vapronet.nl/> és kattints a „View or conduct a StandardBase procedure” linkre! Használd az analizálandó anyagok neveit kulcsszavakként a kereséshez!
- Látogass el a következő weboldalra: <http://www.chemsoc.org/networks/learnnet/standprogcgcse.htm> és keresd meg a listában a szükséges fájlokat!

Lehetséges, hogy a tanárodtól más ötleteket is kapsz majd.

Eljárások

A vizsgálatra kapott minták függvényében a csoportnak a következő szabványvizsgálat-listából kell választania az egyes hatóanyag meghatározásokhoz:

- ibuprofen meghatározás sav-bázis titrálással
- aszpirin meghatározás sav-bázis titrálással
- kalcium-karbonát meghatározás komplexometriás titrálással
- vas(II)-szulfát (ferro-szulfát) meghatározás redox titrálással
- paracetamol meghatározás redox titrálással.

Bármely gyakorlati feladat végrehajtása előtt kockázatbecslést kell végezni.

Mérési eredményeid

Jegyezd fel az eredményeket és a következtetéseidet az:

- „**Elemzési adatok űrlap**”-ra
- „**Összefoglaló űrlap**”-ra.

A csoportod szakértelmét (professzionizmusát) a tanárod fogja értékelni. Ne felejtse el, hogy egy laboratóriumi ellenőrző tesztvizsgálat során nem az egyéni teljesítményeket értékelik, hanem az egész csoport munkáját!

A tanárod ismeri a minták összetételét, és a mérések elvégzése után meg fogjátok kapni a „*Minták összetétele űrlap*”-ot. Minden gyógyszerhatóanyag esetében elemeztek egy bizonyos számú mintát és a vizsgálataid eredményét egy, az alábbihoz hasonló táblázatban kell összegezned (ld. „*Összefoglaló űrlap*”):

Tisztaság: tömeg % (a gyógyszerhatóanyag grammjainak száma 100 g mintában)			A minta tényleges összetétele (g/100 g)	Az elemzés eredményének összevetése a tényleges értékkel
Analitikus neve:	Analitikus neve:	Analitikus neve:		
Tisztaság (g/100 g):	Tisztaság (g/100 g):	Tisztaság (g/100 g):		

1. Jegyezzétek minden minta tisztaságát a vizsgált gyógyszerhatóanyag tartalomra nézve úgy, hogy felírájátok az analitikus nevét és a számított tisztaságot.
2. Írjátok fel a minta tényleges tisztaságát (a tanárotok meg fogja mondani, hogy hogyan lehet ezt megtalálni a „*Minták összetétele űrlap*”-on. Ez az összetétel megmutatja a valós tisztaságot.
3. Számítsátok ki minden egyes minta esetében az általatok kapott érték és a valós érték közötti százalékos különbséget. Ez pozitív érték, ha az általatok mért érték túl magas, vagy negatív érték, ha a ti értéketek túl alacsony.
4. Ahhoz, hogy a laboratóriumi ellenőrző tesztvizsgálaton megfeleljen a csoportod, a vizsgálataitok eredményeinek egy bizonyos százaléknyi hibahatáron belül kell lennie. A tanárotok meg fogja mondani nektek, hogy mekkora ez az érték.

Önellenőrző feladatok diákoknak

Ez a feladatcsoport arról szól, hogyan kell alkalmazni a természettudományos ismereteket és a csapatmunkát a problémamegoldás során. Ismertesd 50-100 szóban, hogy

- milyen természettudományos készségeket és ismereteket használtál, és milyen hatékonyan alkalmaztad ezeket!
- hogyan tudtak a csoportod tagjai csapatmunkában együtt dolgozni és írd példákat is arra, hogy hogyan segítetted a többieket csoportban, vagy hogy segítettek ők téged! Mi a csapatmunka előnye?

LABORATÓRIUMI ELLENŐRZŐ TESZTVIZSGÁLAT: Elemzési adatok űrlap

Gyógyszeripari hatóanyag: _____ _____ titrálása _____ - val 1 2 3 4 1st buretta leolvasás / cm³ 2nd buretta leolvasás / cm³ Különbség (fogyás) / cm³ Számítások:	Gyógyszeripari hatóanyag: _____ _____ titrálása _____ - val 1 2 3 4 1st buretta leolvasás / cm³ 2nd buretta leolvasás / cm³ Különbség (fogyás) / cm³ Számítások:
--	--

LABORATÓRIUMI ELLENŐRZŐ TESZTVIZSGÁLAT: Összefoglaló űrlap

Gyógyszeripari hatóanyag	Tisztaság: tömegszázalék (gramm gyógyszeripari hatóanyag 100 g mintában)			A minta tényleges összetétele (g / 100 g)	Az elemzési eredmény összevetése a tényleges értékkel
	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):		
	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):		
	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):		
	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):		
	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):		
	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):	Analitikus neve: Tisztaság (g / 100 g):		

Tanári útmutató

Rövid áttekintés a mérési feladat céljairól

A diákok úgy dolgoznak, mint a gyógyszeripari termékek elemzésére specializálódott laboratóriumok analitikusai. Ezt a szimulációs feladatcsoportot azért terveztük, hogy a diákok betekintést nyerjenek abba, hogyan alapozzák meg az analitikai laboratóriumok a hitelességüket, és hogyan nyerik meg a kliensek bizalmát. Ez a feladatcsoport olyan helyzetbe hozza őket, mintha egy laboratóriumi ellenőrző tesztvizsgálatban vennének részt. Ahhoz, hogy hatékonyan tudjanak dolgozni, megfelelő természettudományos ismeretekre és csapatmunkára van szükség.

A diákok megtanulnak:

- a térfogatos elemzéssel kapcsolatos gyakorlati tudásuk és elméleti ismereteik alkalmazásával természettudományos jellegű problémákat megoldani
- a térfogatos elemzés során végzett megfigyeléseikről és méréseikről adatokat gyűjteni és ezeket kiértékelni
- együtt dolgozni és kapcsolatot tartani a többiekkel.

Készségfejlesztés

Minden diák két titrálást végez. Szükség esetén az első elvégzése során olyan visszajelzéseket kell kapniuk, amik segíthetik a második titrálás végrehajtását. A helyzetnek megfelelően gondolkodtató kérdéseket is fel kell tenni.

Az értékelés módja a diákok adott képzési formájának vizsgakövetelményeitől függ. A kitöltött „Elemzési adatok űrlap”-ok és „Összefoglaló űrlap”-ok a nyilvános vizsgakövetelményekkel összevetve értékelhető dokumentációt jelentenek.

Szervezés

A diákoknak tapasztalattal kell rendelkezniük a térfogatos elemzésben. Azonban elképzelhető, hogy nincs még gyakorlatuk a visszatitrálásban és a visszafolyós hűtővel felszerelt reflux berendezés kezelésében. Ebben az esetben lehet, hogy a feladat elkezdése előtt Önnek meg kell mutatnia a diákoknak, hogyan kell alkalmazni a visszafolyós hűtőt, és további segítséget is kell nyújtania a számolások elvégzésekor. Javasolt, hogy a tiszta gyógyszeripari hatóanyagok és az analitikai módszerek a következők legyenek:

Minta	Gyógyszeripari hatóanyag	Analitikai módszer
A	ibuprofen	sav-bázis titrálás
B	aszpirin	sav-bázis titrálás
C	kalcium-karbonát	komplexometriás titrálás
D	vas(II)-szulfát	redox titrálás
E	paracetamol	redox titrálás

A tiszta anyagokat ismert mennyiségű, a titrálás szempontjából inert (nem reagáló) anyaggal kell keverni. Az ezzel kapcsolatos részletek a későbbiekben következnek.

Az első lépés annak eldöntése, hogy mely analíziseket fogják a diákok elvégezni. Ez a képzés vizsgakövetelményeitől függ.

A diákoknak célszerű 3-5 fős csoportokban dolgozni. Azokat a titrálási módszereket kell választani, amelyek az adott képzés követelményeinek

leginkább megfelelnek. Például, bizonyos képzési követelmények csak sav-bázis titrálást írnak elő, mások sav-bázist, redoxit és komplexometriát is. Nem az egyének, hanem a csoport egészének a szakértelmét kell értékelni. Azonban a diákoknak meg kell osztaniuk egymás között a munkát. Egy adott csoport minden egyes diákjának legalább két vagy három mintát kell elemezni, a rendelkezésre álló idő és a diákok előzetes tudása és tapasztalatai függvényében. Azonban célszerű minden diáknak egy egyszerű sav-bázis titrálást is elvégeznie az ibuprofen vagy az aszpirin minta elemzésével.

Két javaslat a csoportok megszervezésére és a feladatok kiosztására

- 1 Három diák és a képzési követelmények csak sav-bázis titrálásokat írnak elő:

Minden diák elvégzi a következő minták elemzését

- ibuprofen
- aszpirin.

A csoportnak együttvéve mindkét mintára három analízise lesz.

- 2 Hat diák és a képzési követelmények mindhárom titrálást előírják:

Diák	Analízis	
1	ibuprofen	kalcium-karbonát
2	ibuprofen	paracetamol
3	ibuprofen	vas(II)-szulfát
4	aszpirin	kalcium-karbonát
5	aszpirin	paracetamol
6	aszpirin	vas(II)-szulfát

A csoportnak együttvéve minden mintára két analízise lesz. Ebben az elrendezésben nem fordulhat elő, hogy két diáknak teljesen ugyanazt a két mérést kelljen elvégeznie.

Iránymutatás és segítségnyújtás

A diákoknak fel kell ismerniük, mennyire fontos hogy munkájuk során a legnagyobb körültekintéssel járjanak el és hogy büszkéik lehessenek annak eredményére. Erre finoman figyelmeztetni is kell őket, mialatt dolgoznak. A következő három típusú segítségre lehet szükségük.

- Segítség a technikai részletekben, beleértve a manuális képességeket és a vegyszerek és eszközök helyes kezelését is.
- Segítség a szükséges óvatosság, valamint a munkaegészségügyi és munkabiztonsági előírások betartásában.
- Segítség a csoporton belüli kapcsolatok alakításában.

A diákok csoportokba szervezésére vonatkozó iránymutatás található a következő webhelyen:

<http://www.presentingscience.com/aflchem/key/groupwork.htm>

Óraterv a tanároknak

Egy javasolt lehetséges megközelítés (a minimális időtartamokat megadva):

- A feladatcsoport bevezetése és az előzetesen megkívánt tudás ellenőrzése (kb. 15 perc, ennek egy része otthon is elvégezhető)
- A diákok csoportokba szervezése hogy megvitathassák és kioszthassák a teendőket (kb. 30 perc)
- A gyakorlati munka elvégzése (kb. 180 perc)
- A csoport tagjai összegyűlnek, hogy megosszák egymással és megbeszélik az eredményeiket (kb. 15 perc)

- Az adatlapok kitöltése és a következtetések levonása (kb. 30 perc, ennek egy része otthon is elvégezhető).

Gyakorlati tanácsok

▪ Előkészítés

Ahhoz, hogy ez a feladatcsoport az előírt időtartam alatt végrehajtható legyen, a mérőoldatokat egy technikusnak a gyakorlat megkezdése előtt el kell készítenie. Abban az esetben azonban, ha több idő áll rendelkezésre, akkor a diákok saját maguk is elkészíthetik.

A gyógyszeripari hatóanyagokból a következő mennyiségeket célszerű elegyíteni az elemzésekhez:

- 9,50 g ibuprofen + 0.50 g nátrium-klorid, azaz 95,0% tisztaság
- 9,00 g aszpirin + 1.00 g nátrium-klorid, azaz 90,0% tisztaság
- 9,50 g kalcium-karbonát + 0.50 g nátrium-karbonát.10H₂O, i.e. 95,0% tisztaság
- 9,25 g vas(II)-szulfát + 0.75 g nátrium-klorid, i.e. 92,5% tisztaság
- 9,50 g paracetamol + 0.50 g nátrium-klorid, i.e. 95,0% tisztaság

Természetesen az inert vegyszer mennyisége változtatható és a tényleges összetétel ennek megfelelően számítható.

Olcsóbb megoldás, ha a diákok a gyógyszertárban vásárolt tabletták tisztaságát vizsgálják. Ebben az esetben a feladat elkezdése előtt a technikusnak vagy a tanárnak meg kell mérnie a tabletták hatóanyagtartalmát.

Az ibuprofenhez

Fenoltalein oldat: Mérjük ki 1 g fenoltaleint és oldjuk fel 95% etanol és 5% víz elegyében, s az oldatot töltsük fel 100 cm³-re.

0,10 mol dm⁻³ nátrium-hidroxid mérőoldat: Ennek karbonátmentesnek kell lennie. Több nappal a mérés előtt készítsünk 50%-os nátrium-hidroxid oldatot. Hagyjuk kiüledni a nátrium-karbonátot. (Ez több napot is igénybe vehet.) A tömény oldatot tároljuk polietilén palackban. Hígítsunk a tömény oldatból a megfelelő térfogatot 1:100 arányban frissen forralt desztillált vízzel. A nátrium-hidroxid oldat pontos koncentrációját 0,1 mol dm⁻³-es sósav mérőoldattal határozzuk meg. Ez utóbbi pontos koncentrációját viszont szilárd kálium-hidrogénkarbonát titeralapanyag segítségével mérjük.

Az aszpirinhez

0,5 mol.dm⁻³ nátrium-hidroxid oldat: Mérjük ki 20,0g nátrium-hidroxidot egy mérlegen és óvatosan oldjuk fel egy főzőpohárban kb. 200 cm³ desztillált vízben. Mossuk át ezt az oldatot egy 1 dm³-es mérőlombikba, töltsük jelig desztillált vízzel és homogenizáljuk.

0,1 mol.dm⁻³ koncentrációjú sósav oldat: 8,8 cm³ tömény sósavat mossunk át egy 1 dm³-es mérőlombikba. Töltsük fel 1 dm³-re desztillált vízzel és homogenizáljuk az oldatot. Az így készített oldat pontos koncentrációját valamely elsődleges titeralapanyagra kell meghatározni, például nátrium-karbonátra vagy kálium-hidrogénkarbonátra.

Használhatunk 0,100 mol dm⁻³ koncentrációjú „Analar” sósav-oldatot is (beszerezhető pl. a *BCDH Merck eurolab* vagy bármely más azonos minőségű terméket árusító cégtől).

A fenolvörös indikátor: Oldjunk fel 0,1g fenolvöröset 28,5 cm³ 0,1 mol dm⁻³ koncentrációjú nátrium-hidroxid oldatban egy főzőpohárban. Mossuk át ezt az oldatot 100 cm³-es mérőlombikba és töltsük fel jelig desztillált vízzel.

A kalcium-karbonáthoz

2 mol dm⁻³-es sósav: Óvatosan, keverés közben adjunk 175 cm³, 1,18 g cm⁻³ sűrűségű tömény sósav-oldatot kb. 250 cm³ desztillált vízhez és hígítsuk desztillált vízzel 1 dm³-re egy mérőlombikban.

10 mol dm⁻³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat: Mérjünk ki 40g nátrium-hidroxidot és keverés közben adjuk 50 cm³ desztillált vízhez, majd hígítsuk 100 cm³-re mérőlombikban desztillált vízzel. Ez az oldat ERŐSEN MARÓ HATÁSÚ!

0,1 mol dm⁻³ koncentrációjú dinátrium-EDTA-oldat: Mérjünk ki 37,25g két kritályvizet és oldjuk fel kb. 500 cm³ desztillált vízben. Hígítsuk mérőlombikban desztillált vízzel 1 dm³-re.

Murexid indikátor: Keverjük össze 1 g of murexidet 100 g kálium-nitráttal.

A vas(II)-szulfáthoz

0,10 mol dm⁻³ koncentrációjú ammónium-cérium(IV)-szulfát-oldat: Mérjünk ki 31,628 g of 2(NH₄)₂SO₄.Ce(SO₄)₂.2H₂O-t és adjuk egy olyan oldathoz, amely 14 cm³ tömény kénsav és 250 cm³ desztillált víz elegyítésével készült. Keverjük az elegyet addig, amíg az összes szilárd anyag feloldódik. Mossuk át az oldatot 500 cm³-es mérőlombikba és töltsük jelig desztillált vízzel. Ennek az oldatnak a pontos koncentrációját ammónium-vas(II)-szulfát.6H₂O-oldatra kell meghatározni, aminek a pontos koncentrációja viszont kálium-dikromát-oldat ellenében mérhető, kénsav, foszforsav és difenil-amin, mint indikátor jelenlétében.

1 mol dm⁻³ koncentrációjú kénsav: Keverés közben óvatosan adjunk 55 cm³ 98%-os kénsavat kb. 500 cm³ desztillált vízhez. Hígítsuk 1 dm³-re desztillált vízzel.

Feroin indikátor: Ezt készen is meg lehet vásárolni valamely vegyszereket árusító cégtől. Szükség esetén azonban el is készíthetjük úgy, hogy 0,696g vas(II)-szulfát.7H₂O-t és 1,487g 1,10-fenantrolin-hidrátot bemérünk egy 50 cm³-es főzőpohárba. Kevergetve oldjuk fel az elegyített szilárd anyagot kb. 30 cm³ desztillált vízben. Mossuk át az oldatot egy 100 cm³-es mérőlombikba és töltsük fel jelig desztillált vízzel.

▪ **Felszerelés és vegyszerek**

Anyagok és CAS számaik (beleértve azokat is amelyekre a reagens oldatok készítéséhez van szükség)

-

Az ibuprofenhez

nátrium-hidroxid	1310-73-2
metanol	67-56-1
fenolftalein	77-09-8

Az aszpirinhez

nátrium-hidroxid	1310-73-2
sósav	7647-01-0
fenolvörös	252-057-8

A kalcium karbonáthoz

kalcium-karbonát	471-34-1
murexid	3051-09-0
sósav	7647-01-0
kálium-nitrát	7757-9-1

nátrium-hidroxid	1310-73-2
dinátrium EDTA.2H ₂ O	6381-92-6

A vas(II)-szulfáthoz

vas(II)-szulfát. 7H ₂ O	7782-63-0
ammónium-cérium(IV)-szulfát.2H ₂ O	10378-47-9
kénsav	7664-93-9
1,10-fenantrolin-hidrát	12678-01-0

A paracetamolhoz

ammónium-cérium(IV)-szulfát.2H ₂ O	7664-93-9
1 mol dm ⁻³ kénsav	7664-93-9
vas(II)-szulfát. 7H ₂ O	7782-63-0
1,10-fenantrolin-hidrát	12678-01-0

Eszközök

Minden diáknak szüksége lesz:

Az ibuprofenhez

250 cm³ Erlenmeyer lombik
 50 cm³ mérőhenger
 mágneses keverő (választható)
 cseppentő
 50 cm³ buretta

Az aszpirinhez

analitikai mérleg (0,001 g pontosságú)
 3 x 250 cm³ csiszolatos Erlenmeyer lombik
 250 cm³ mérőlombik
 fűthető melegíthető lap
 25 cm³ pipetta
 50 cm³ pipetta
 50 cm³ buretta
 pipettalabda

A kalcium-karbonáthoz:

250 cm³ mérőlombik
 250 cm³ Erlenmeyer lombik
 25 cm³ pipetta
 50 cm³ (vagy 10 cm³) buretta
 10 cm³, 25 cm³ és 50 cm³ mérőhenger
 pipettalabda
 tölcser
 cseppentő
 analitikai mérleg (0,001 g pontosságú)

A vas(II)-szulfáthoz

250 cm³ Erlenmeyer lombik
 10 cm³ mérőhenger
 Bemérőedény
 1 cm³ cseppentő
 50 cm³ buretta

analitikai mérleg (0,001 g pontosságú)

A paracetamolhoz

100 cm³ és 500 cm³ mérőlombik

250 cm³ Erlenmeyer lombik

50 cm³ buretta

50 cm³ mérőhenger

50 cm³ főzőpohár

100 cm³ gömblombik

20 cm³ pipetta

fűtőkráter

LABORATÓRIUMI ELLENŐRZŐ TESZTVIZSGÁLAT: A minták összetétele

Ezt a mintákat készítő tanárnak vagy technikusnak kell kitöltenie!

Gyógyszeripari hatóanyag	Minta száma	Minta összetétele (g / 100 g)

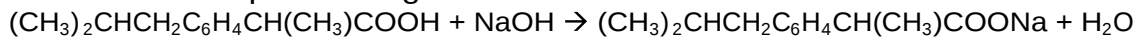
TESZTFELADATOK

A válaszokat pirossal írtuk a szövegbe.

- 1 Az ibuprofen reagál nátrium-hidroxiddal:
 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}(\text{CH}_3)\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$
 - a Milyen típusú reakció ez? **Sav-bázis**
 - b Hány mol nátrium-hidroxid van 20 cm^3 $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldatban? **0,002 mol**
 - c Hány mol ibuprofen reagál 20 cm^3 $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ nátrium-hidroxid-oldattal? **0,002 mol**
 - d Mennyi a tömege 1 mole ibuprofennek? **206 g**
 - e Milyen tömegű ibuprofen reagál 20 cm^3 $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ nátrium-hidroxid-oldattal? **0,412 g**
- 2 A European Pharmacopoeia szerint 1 cm^3 $0,5 \text{ mol dm}^{-3}$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat egyenértékű $0,04504 \text{ g}$ aszpirinnel. Az analízis a következő reakció alapján történik:
 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OOCCH}_3)\text{COOH} + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COONa} + \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$
Magyarázd meg ezt a kijelentést a következő kérdések megválaszolásával!
 - a Hány mol nátrium-hidroxid van jelen 1 cm^3 $0,5 \text{ mol dm}^{-3}$ nátrium-hidroxid-oldatban? **$5 \times 10^{-4} \text{ mol}$**
 - b Hány mol aszpirin reagál 1 cm^3 $0,5 \text{ mol dm}^{-3}$ nátrium-hidroxid-oldattal? **$2.5 \times 10^{-4} \text{ mol}$**
 - c Mennyi a tömege 1 mol aszpirinnek? **180 g**
 - d Mekkora tömegű aszpirin reagál 1 cm^3 $0,5 \text{ mol dm}^{-3}$ nátrium-hidroxid-oldattal? **0.045 g**
- 3 Az ammónium-cérium(IV)-szulfát és vas(II)-szulfát reakciója a következő egyszerűsített egyenlettel írható le:
 $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Ce}^{4+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Ce}^{3+}(\text{aq})$
 - a Milyen típusú reakció ez? **Redoxi reakció**
 - b Hány mol $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$ van 25 cm^3 $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$ -oldatban? **0,0025 mol**
 - c Hány mol $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ reagál 25 cm^3 $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$ -oldattal? **0,0025 mol**
 - d Mennyi a tömege 1 mol vas(II)-szulfát.7H₂O-nak? **277,8 g**
 - e Milyen tömegű vas(II) -szulfát.7H₂O reagál 25 cm^3 $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$ -oldattal? **0,6954 g**

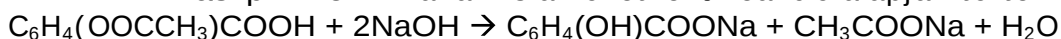
TESZTFELADATOK

1. Az ibuprofen reagál nátrium-hidroxiddal:



- Milyen típusú reakció ez?
- Hány mol nátrium-hidroxid van 20 cm^3 $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldatban?
- Hány mol ibuprofen reagál 20 cm^3 $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ nátrium-hidroxid-oldattal?
- Mennyi a tömege 1 mol ibuprofennek?
- Milyen tömegű ibuprofen reagál 20 cm^3 $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ nátrium-hidroxid-oldattal?

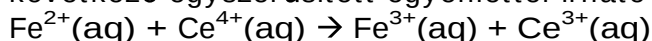
2. A European Pharmacopoeia szerint 1 cm^3 $0,5 \text{ mol dm}^{-3}$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat egyenértékű $0,04504 \text{ g}$ aszpirinnel. Az analízis a következő reakció alapján történik:



Magyarázd meg ezt a kijelentést a következő kérdések megválaszolásával!

- Hány mol nátrium-hidroxid van jelen 1 cm^3 $0,5 \text{ mol dm}^{-3}$ nátrium-hidroxid-oldatban?
- Hány mol aszpirin reagál 1 cm^3 $0,5 \text{ mol dm}^{-3}$ nátrium-hidroxid-oldattal?
- Mennyi a tömege 1 mol aszpirinnek?
- Mekkora tömegű aszpirin reagál 1 cm^3 $0,5 \text{ mol dm}^{-3}$ nátrium-hidroxid-oldattal?

3. Az ammónium-cérium(IV)-szulfát és vas(II)-szulfát reakciója a következő egyszerűsített egyenlettel írható le:



- Milyen típusú reakció ez?
- Hány mol $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$ van 25 cm^3 $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$ -oldatban?
- Hány mol $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ reagál 25 cm^3 $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$ -oldattal?
- Mennyi a tömege 1 mol vas(II)-szulfát. $7\text{H}_2\text{O}$ -nak?
- Milyen tömegű vas(II) -szulfát. $7\text{H}_2\text{O}$ reagál 25 cm^3 $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$ $\text{Ce}^{4+}(\text{aq})$ -oldattal?

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.