

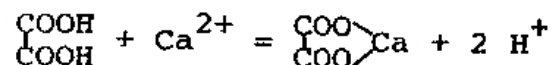
Gyakorlati Forduló

I.A, I.B és III. kategória

FERTŐTLENÍTŐ OLDAT OXÁLSAV-tartalmának meghatározása alkalimetriás titrálással

Az oxálsav tiszta formájában színtelen, szagtalan, savanyú ízű, vízben jól oldódó, kétértékű, közepes erősségű sav. Az oxálsav és sói több növényben, így elsősorban a spenótban, sósókában, rebarbarában, céklában, hibiszkuszban találhatók meg. Az emberi szervezetre az oxálsav többnyire károsan hat, mert kalciummal kalcium-oxalát csapadékot alkot, ezáltal a kalciumot elvonja a szervezettől. Az ezen növényekből készült ételeket ezért ajánlatos csak ritkán főzni (a főzővizet ne használjuk fel) és lehetőleg valamilyen nagy kalciumtartalmú étellel együtt fogyasztani (pl. tejtermékek). Az oxálsav vizes oldatát – más szerves savakhoz hasonlóan – gyakran alkalmazzák állattartó építmények és berendezések fertőtlenítésére is.

Az oxálsav alkalimetriás meghatározásának egyik módja azon alapszik, hogy Ca^{2+} ionok hozzáadásával az oxálsav disszociációja gyakorlatilag teljessé válik



így az oxálsavat kétértékű erős savként közvetlenül titrálhatjuk lúg mérőoldat segítségével, fenolftalein indikátor alkalmazása mellett.

Feladatod egy fertőtlenítő oldat oxálsav-tartalmának alkalimetriás meghatározása lesz a fenti módszerrel.

Útmutató a meghatározáshoz

A oxálsav mintát, amelynek pontos térfogata $30,11 \text{ cm}^3$, egy jól záró műanyag edényben kaptad. A minta sorszámat ne felejtse el beírni az alábbi táblázat megfelelő sorába! A mintát a tölcser segítségével maradék

nélkül át kell mosnod a $100,00 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikodba. A lombikot töltsd jelre desztillált vízzel, majd tartalmát alaposan rázd össze!

A titrálást pontosan $0,1033 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NaOH-mérőoldattal és egy precíziós tefloncsapos bürettával fogod végezni. A szűk szájú bürettát óvatosan, a főzőpoharat lassan döntve töltsd fel mérőoldattal, hogy elkerüld a légbuborékok bürettába jutását!

A mérőlombikból $10,00 \text{ cm}^3$ -es oldatrészletet kell a titráló pohárba pipetázni. Adj ehhez a mintarészlethez 2 cm^3 200 g/dm^3 töménységű CaCl_2 -oldatot (használd ehhez a 3 cm^3 -es műanyag pipettát), majd 1-2 csepp fenolftalein indikátort! Ezt a csapadékos oldatot keverés mellett addig kell titrálnod, amíg az indikátor színe megmaradó halvány rózsaszínűre változik. Egy próbatitrálást és három pontos titrálást végezz!

Feladatok ÉS kérdések

1. Az oxidálószer általában fertőtlenítő hatással is rendelkezik, így fertőtlenítő elegyekben is előfordulhatnak. Írj legalább két példát az ilyen célra használt vegyszerekre!
2. Az alkalimetriában használt NaOH-mérőoldat pontos koncentrációját a felhasználás előtt meg kell állapítani. Milyen segédoldattal lehet ezt a titrálást elvégezni? Legalább két vegyületet írd!
3. A mérési adatokat és a számított eredményeket írd be az alábbi táblázatba! A számítások elvégzése során a lap hátoldalára írd! Az oxálsav moláris tömege: $90,07 \text{ g/mol}$

A minta sorszáma:	
A leolvasott mérőoldat fogyasztás:	1.
titrálás:	 cm^3
2. titrálás:	 cm^3
3. titrálás:	 cm^3
A mérőoldat átlagfogyása analitikai pontossággal:	 cm^3
A titráló lombikokban átlagosan talált oxálsav tömege:	 mg

A mérőlombikbeli oldat oxálsav-koncentrációja:	 mol/dm ³
A kiadott minta oxálsav-koncentrációja:	 mol/dm ³

A gyakorlati forduló javítókulcsa

Összesen: max. 40 pont

1. A kérdésre adott helyes válaszáért max. 6 pont

kulcsszavak: Minden olyan oxidálószer helyes összegképletéért vagy kémiai nevéért, amely vegyületet erre a célra a gyakorlatban is használnak, 3 pont adható

Példák: hidrogén-peroxid, kálium-permanganát, nátrium-hipoklorit, stb.

2. A kérdésre adott helyes válaszáért max. 3 pont

kulcsszavak:

„ismert koncentrációjú sav mérőoldattal megtitrálva” – 1 pont

lehetséges vegyületek: pl. „KH-ftalát”, „KH-jodát”, „oxálsav”, „hidrazin-szulfát”, stb. – minden helyes vegyületért 1 pont

3. Három titrálás elvégzése, a fogysók leolvasása két tizedesjeggyel
max. 1 pont

4. Az átlagfogyás helyes kiszámítása két tizedesjegy pontossággal
max. 1 pont

5. Az átlagfogyás eltérése az elvi (helyes) értéktől max. 14 pont

0,00 – 0,20 cm³ 14 pont0,21 – 0,40 cm³ 11 pont0,41 – 0,60 cm³ 8 pont0,61 – 0,80 cm³ 6 pont0,81 – 1,00 cm³ 4 pont> 1,00 cm³ 0 pont

6. A titráló lombikokbeli átlagos foszforsav-tömeg helyes kiszámítása
max. 5 pont

az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy) 4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

7. A mérőlombikbeli törzsoldat koncentrációjának helyes kiszámítása
max. 5 pont

az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy) 4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

8. A kiadott minta koncentrációjának helyes kiszámítása max. 5 pont

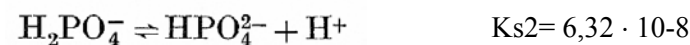
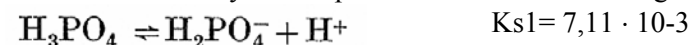
az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy) 4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

II.A és II.B kategória

űdítőital foszforsav-tartalmának meghatározása alkalimetriás titrálással

Az (orto-)foszforsavat az élelmiszeriparban elterjedten alkalmazzák a termékek savanyúságot szabályzó, antioxidáns, stabilizátor, térfogatnövelő, stb. adalékaként. Űdítőitalokban is gyakran előfordul (élelmiszeripari kódszáma E-338). A foszforsav háromértékű sav, amely alkalimetriás módszerrel egy- és kétértékű savként közvetlenül titrálható. Harmadik disszociációs állandója azonban annyira kicsi, hogy háromértékű savként csak körülményesen és pontatlanul határozható meg.



Feladatod a kiadott űdítőital foszforsav-tartalmát kétértékű savként megtitrálni NaOH mérőoldattal, α -naftolftalein/fenolftalein keverék-indikátor jelenlétében. Az indikátor átcsapási pontjának pH-ja éppen meg egyezik a foszforsav második disszociációs egyensúlyához tartozó ekvivalenciapont 9,6-os pH-jával, így nagyon pontos meghatározás lehetséges. Ennek a keverékindikátornak a színe a végpont előtt kékeszöld, utána pedig ibolya.

Útmutató a meghatározáshoz

Egy jól záró műanyag edényben egy űdítőital mintát kaptál, amelynek pontos térfogata 3,25 mL. A minta sorszámát ne felejtse el

beírni az alábbi táblázat megfelelő sorába! A mintát a tölcser segítségével maradék nélkül át kell mosnod a 100,00 cm³-es mérőlombikba. A lombikot töltsd jelre desztillált vízzel, majd tartalmát alaposan rázd össze!

A titrálást pontosan 0,1033 mol/dm³ koncentrációjú NaOH-mérőoldattal és egy precíziós tefloncsapos bürettával fogod végezni. A szűk szájú bürettát óvatosan, a főzőpoharat lassan döntve töltsd fel mérőoldattal, hogy elkerüld a légbuborékok bürettába jutását!

A mérőlombikból 10,00 cm³-es oldatrészletet kell a titráló pohárba pipetáznod, majd a mintához 4-5 csepp indikátort adsz. Ezt az oldatot keverés mellett addig kell titrálnod, amíg az indikátor színe kékeszöldről ibolyára vált. Egy próbatitrálást és három pontos titrálást végezz!

Feladatok ÉS kérdések

Mi a keverékindikátorok működésének alapja? Milyen szempontok szerint állítjuk össze a keverékindikátorokat?

.....
2. A többértékű savak (és bázisok) lépcsőzetes disszociációs egyensúlyi állandói egyféle trendet követnek. Mi ez a trend és mi annak a magyarázata ?

.....
3. A mérési adatokat és a számított eredményeket írd be az alábbi táblázatba! A számítások elvégzése során a lap hátoldalára írd! A foszforsav moláris tömege: 98,00 g/mol

A minta sorszáma:	
A leolvasott mérőoldat fogyások:	1. titrálás:
2. titrálás:	 cm ³
3. titrálás:	 cm ³
A mérőoldat átlagfogyása analitikai pontossággal:	 cm ³
A titráló lombikokban átlagosan talált foszforsav tömege:	 mg

A mérőlombikbeli oldat foszforsav-koncentrációja:	mol/dm ³
A minta foszforsav-tartalma tömegkoncentrációban:	g/dm ³

A gyakorlati forduló javítókulcsa **Összesen: max. 40 pont**

1. A kérdésre adott, tartalmilag helyes válaszáért **max. 3 pont**

kulcsszavak: „(közel) komplementer vagy kontrasztos színű színezékek elegye”; „a két összekevert indikátor átcsapási pontja legyen közel egymáshoz és a titrálás ekvivalenciapontjához”, stb.

2. A kérdésre adott helyes válaszáért **max. 6 pont**

„egyre csökkenő nagyságú a disszociációs állandó értéke” – 2 pont

„mert az egymás utáni disszociációs lépések során egyre nagyobb negatív töltésű ionról kell a protonnak leszakadnia” – 2 pont

„statisztikus oka van” vagy „mert az egymás utáni disszociációs lépések során a proton egyre kevesebb helyről szakadhat le” – 2 pont

3. Három titrálás elvégzése, a fogyások leolvasása két tizedesjeggyel **max. 1 pont**

4. Az átlagfogyás helyes kiszámítása két tizedesjegy pontossággal **max. 1 pont**

5. Az átlagfogyás eltérése az elvi (helyes) értéktől **max. 14 pont**

0,00 – 0,20 cm³ 14 pont

0,21 – 0,40 cm³ 11 pont

0,41 – 0,60 cm³ 8 pont

0,61 – 0,80 cm³ 6 pont

0,81 – 1,00 cm³ 4 pont

> 1,00 cm³ 0 pont

6. A titráló lombikokbeli átlagos foszforsav tömeg helyes kiszámításamax. 5 pont

az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy) 4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

7. A mérőlombikbeli törzsoldat koncentrációjának helyes kiszámítása **max. 5 pont**

az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy) 4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

8. A kiadott minta tömegkoncentrációjának helyes kiszámítása max. 5 pont

az eredmény helyes, de pontatlanul megadott (tizedesjegy)

4 pont

a számítás elve helyes, de a végrehajtás rossz 3 pont

A verseny díjai és díjazottjai

Irinyi-díj 2007 a kimagasló teljesítményért

Kutus Bence Szent István Gimnázium, Kalocsa

Felkészítő tanár: Szőke Imre

Irinyi serleg és az Auro-Science Kft. által felajánlott digitális fényképező-gép

Katona Dávid ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest,

Felkészítő tanár: Villányi Attila

Irinyi serleg és pénzjutalom

Oklevéllel és Irinyi plakettel a díjazott diákok:

I/A. kategóriában

1. helyezett **Szigetvári Áron**

Fazekas Mihály Fővárosi Gyak.Ált. Isk. és Gimnázium, Budapest

tanára: Albert Attila

2. helyezett **Kalina Kende**

Fazekas Mihály Fővárosi Gyak.Ált. Isk. és Gimnázium, Budapest

tanára: Rakota Edina és Dr. Riedel Miklósné Hobinka Ildikó

3. helyezett **Patonay Gergely**

DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnázium, Debrecen

tanára: Kovácsné Malatinszky Márta

4. helyezett **Dabóczi Mátyás**

Vörösmarty Mihály Gimnázium, Érd

tanára: Tiringerné Bencsik Margit

5. helyezett **Kiss Dóra Judit**

Deák téri Evangélikus Gimnázium, Budapest

tanára: Istvánffyiné Tomka Márta

I/B. kategóriában

1. helyezett **Najbauer Eszter**

Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma és Kollégiuma, Pécs

tanára: Mostbacher Éva

2. helyezett **Ganyecz Ádám**

Fazekas Mihály Fővárosi Gyak.Ált. Isk. és Gimnázium, Budapest

tanára: Dr. Riedel Miklósné Hobinka Ildikó

3. helyezett **Somlyay Máté**

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Czírók Ede

II/A. kategóriában

1. helyezett **Kutus Bence**

Szent István Gimnázium, Kalocsa

tanára: Szőke Imre

2. helyezett **Májusi Gábor**

Janus Pannonius Gimnázium és Szakközépiskola, Pécs

tanára: Vargáné Bertók Zita

3. helyezett **Balogh Máté**

Fazekas Mihály Fővárosi Gyak.Ált. Isk. és Gimnázium, Budapest

tanára: Szabó Szabolcs

4. helyezett **Szabó Orsolya**

ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskolája, Budapest

tanára: Albert Viktor

5. helyezett **Rajsch Gábor**

Táncsics Mihály Gimnázium és Szakközépiskola, Dabas

tanára: Baranyi Ilona

6. helyezett **Gál Bálint**

ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskolája, Budapest

tanára: Albert Viktor

7. helyezett **Lorántfy Tibor**

Táncsics Mihály Gimnázium, Dabas

tanára: Baranyi Ilona

II/B. kategóriában

1. helyezett **Katona Dávid**

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Villányi Attila

2. helyezett **Batki Julia**

Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Villányi Attila3. helyezett **Vörös Tamás**

Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Villányi Attila**III. kategóriában**1. helyezett **Bártfai Csaba**

Boros Sámuel Szakközépiskola, Szakiskola, Szentes

tanára: Dudás-Szabóné Deák Judit2. helyezett **Oláh Máté Bálint**

Boronkay György Műszaki Középiskola és Gimnázium, Vác

tanára: Réti Mónika**Oklevél** a kimagasló teljesítményt nyújtott diákoknak**I/A. kategóriában**6. helyezett **Gángó Ambrus**

Ciszterci Szent István Gimnázium, Székesfehérvár

tanára: Dr. Kadocsa Istvánné7. helyezett **Benda Zsuzsanna**

Jedlik Ányos Gimnázium, Budapest

tanára: Elekné Becz Beatrix8. helyezett **Pálinkó Márton**

SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium, Szeged

tanára: Blázsikné Karácsony Lenke9. helyezett **Hursán Dorottya**

SZTE Ságvári Endre Gyakorló Gimnázium, Szeged

tanára: Blázsikné Karácsony Lenke10. helyezett **Eördög Ádám**

Ciszterci Rend Nagy Lajos Gimnáziuma, Pécs

tanára: Kromek Sándor, Jánosi László11. helyezett **Kórádi Zoltán**

Szent István Gimnázium, Budapest

tanára: Szabó Klára12. helyezett **Plesa Dániel**

Kossuth Lajos Gimnázium, Cegléd

tanára: Tűriné Juhász Ilona**I/B. kategóriában**4. helyezett **Petri László**

Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged

tanára: Prókai Szilveszter5. helyezett **Benedek Zsolt**

Fazekas Mihály Fővárosi Gyak.Ált. Isk. és Gimnázium, Budapest

tanára: Dr. Riedel Miklósné Hobinka Ildikó6. helyezett **Röder Ádám**

Fazekas Mihály Fővárosi Gyak.Ált. Isk. és Gimnázium, Budapest

tanára: Dr. Riedel Miklósné Hobinka Ildikó**II/A. kategóriában**8. helyezett **Jánvári Bálint**

Budai Nagy Antal Gimnázium, Budapest

tanára: Németh Hajnalka, Bakay Kornélia9. helyezett **Tomor András**

Türr István Gimnázium, Pápa

tanára: Pénzes Ferenc10. helyezett **Szűcs Gergely**

Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged

tanára: Prókai Szilveszter11. helyezett **Molnár István**

Szilágyi Erzsébet Gimnázium és Kollégium, Eger

tanára: Göncziné Utassy Jolán, Bernáthné Drávucz Ildikó12. helyezett **Hegyessy András**

Budai Ciszterci Szent Imre Gimnázium, Budapest

tanára: Zúmbó András13. helyezett **Prőhle Zsófia**

Fazekas Mihály Fővárosi Gyak.Ált. Isk. és Gimnázium, Budapest

tanára: Szabó Szabolcs

II/B. kategóriában4. helyezett **Visnyai Krisztina**

Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen

tanára: Hotziné Pócsi Anikó5. helyezett **Bacsó András**

Földes Ferenc Gimnázium, Miskolc

tanára: Endrész Gyöngyi**III. kategóriában**3. helyezett **Hadházi Dániel**

Neumann János Középiskola és Kollégium, Eger

tanára: Fátrai Éva4. helyezett **Faragó Dániel**

Mechatronikai Szakközépiskola és Gimnázium, Budapest

tanára: Kleeberg Zoltánné**Különdíjak****Kiemelkedő elméleti feladatmegoldó:****Zsótér Soma**

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Villányi Attila*az UNICAM Magyarország Kft. Különdíjában részesült***Kiemelkedő elméleti feladatmegoldó:****Visnyai Krisztina**

Tóth Árpád Gimnázium, Debrecen

tanára: Hotziné Pócsi Anikó*a Laborexport Kft. Különdíjában részesült***Kiemelkedő számítási feladatmegoldó:****Katona Dávid**

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Villányi Attila*az Anton Paar Hungary Kft. Különdíjában részesült***A laboratóriumi gyakorlat legjobb versenyzője 9. évfolyam:****Patonay Gergely**

DE Kossuth Lajos Gyakorló Gimnázium, Debrecen

tanára: Kovácsné Malatinszky Márta*a MOZAIK Kiadó könyvjutalmában részesült***A laboratóriumi gyakorlat legjobb versenyzője 9. évfolyam:****Somlyay Máté**

ELTE Apáczai Csere János Gimnázium, Budapest

tanára: Czírók Ede*a MOZAIK Kiadó könyvjutalmában részesült***A laboratóriumi gyakorlat legjobb versenyzője 10. évfolyam:****Koszó Bence**

Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium, Szeged

tanára: Hancsák Károly*a MOZAIK Kiadó könyvjutalmában részesült***Kiemelkedő tehetséggondozó munkáért****Albert Viktor**, a ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskolája, (Budapest)

tanára a MKE jutalmaként a Kémia Tanári Konferencián történő ingyenes részvétel kapta

Kiemelkedő tehetséggondozó munkáért**a dabasi Táncsics Mihály Gimnázium és Szakközépiskola***a REANAL vegyszer csomagját kapta.***Valamennyi díjazott tanuló felkészítő tanára kiemelkedő munkájáért oklevélben részesült**