



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM



DEBRECENI
EGYETEM



Nemzeti
Tehetség Program

A program részben a Kulturális és Innovációs Minisztérium megbízásából a Nemzeti Tehetség Program és az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő által meghirdetett NTP-TMV-M-22-B-0039 azonosító számú pályázati támogatásból valósul meg.

55. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny

2023. április 15.

Országos döntő (laborforduló)- I.a, I.b/1, I.b/2 és I.c kategória

Helyszám: 1-

Minta száma:

Minta tömege:

Elért pontszám:

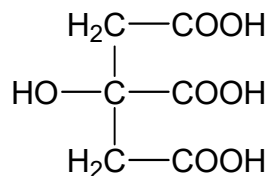
Munkaidő: 120 perc

Elérhető pontszám: 40 pont

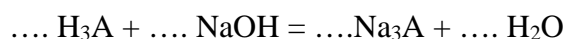
Citromsav – nátrium-klorid szilárd keverék tömegszázalékos összetételének meghatározása

A citromsav egy háromértékű sav. A háztartásban nagyon sokféle módon felhasználható: vízkőoldás, mosógép, mosogatógép illatosítására, tartósításra, de akár hajmosásnál a haj öblítésére is használható, sőt megfelelő adalékanyagokkal „fürdőbomba” is készíthető belőle.

A citromsav szerkezeti képlete:



A mai feladatban egy citromsav – nátrium-klorid tömeg%-os összetételét kell meghatározni sav-bázis titrálás segítségével. Ehhez a kiadott főzőpohárban levő szilárd mintát kell megtitrálni **a megadott receptet** követve. A titrálás során a háromértékű savat teljes mértékben közömbösítjük, szabályos só keletkezik az alábbi (kiegészítendő) egyenlet szerint:



Útmutató a meghatározáshoz

- Az asztalon találsz egy parafilmmel lefedett kis főzőpohárban az ismeretlen mintát. Az előző lapon található bekeretezett rovatba írd be a **helyszámodat** és a **minta azonosító számát, valamint a minta tömegét!**
- A szilárd mintát kevés vízzel történő oldás után tölcsér segítségével juttasd a 100,00 cm³ térfogatú mérőlombikba, és a főzőpohár többszöri átmosása, valamint a tölcsér átmosása után töltsd fel jelig az oldatot, majd a tartalmát alaposan rázd össze.
- Az így elkészített törzsoldatból pipettával mérjél ki a titráló vagy kis Erlenmeyer lombikokba 10,00-10,00 cm³-t. **Ellenőrizd, hogy a pipetád egy vagy kétjelű pipetta-e!** Ha egyjelű pipetád van, abban az esetben az oldatot addig kell kiengedned, amíg „magától” kifolyik, a legvégében maradt cseppet nem szabad kirázni. Adjál a mintákhoz 3-4 csepp fenolftalein indikátort.
- Töltsd fel a bürettát a kiadott NaOH-oldattal. Ha szükséges, használd a kistölcsért. Jegyezd fel a NaOH-oldat pontos koncentrációját.
- Titrald meg a mintákat a NaOH-oldattal! Az oldathoz keverés mellett addig kell adagolnod a NaOH-oldatot, amíg az indikátor színe színtelenből halvány lila színűvé nem változik.
- Érdeemes egy próbatitrálást végezni, és ezt követően három mintát pontosan megtitrálni.

Feladatok és számítások

A mérési adatokat és az átlagfogyást **két tizedesjegy** pontossággal jegyezd fel az alábbi táblázatba. Minden további eredményt **négyértékes jegy** pontossággal adjál meg!

A NaOH-oldat koncentrációja:	 mol/dm ³
A leolvasott mérőoldat fogyások:	1. titrálás: cm ³
	2. titrálás: cm ³
	Próbatitrálás: cm ³	3. titrálás: cm ³
A mérőoldat átlagfogyása:	 cm ³

1) **Számítsd ki**, hogy

- mennyi a 100,00 cm³ törzsoldat anyagmennyiség koncentrációja a citromsavra nézve
- hány tömegszázalékos a kiadott szilárd minta citromsavra nézve?

Atomtömegek: $A_r(\text{H}) = 1,00$, $A_r(\text{C}) = 12,00$, $A_r(\text{O}) = 16,00$, $A_r(\text{Na}) = 23,00$

A 100 cm³ törzsoldatban levő sav anyagmennyisége:
A 100 cm³ törzsoldat anyagmennyiség koncentrációja: mol/dm ³

A szilárd minta tömegszázaléka citromsavra nézve:
--	-------

Számítások (a számítások a feladatlap hátulján folytathatók):

- 2) A citromsav kristályvizet tartalmaz. Hány kristályvizet tartalmaz a sav, ha tudjuk, hogy a kristályvizes só 8,57 tömegszázaléka kristályvíz? Add meg a kristályvizes só képletét!

A citromsav kristályvíztartalma (egész számra kerekítve) és a kristályvizes citromsav képlete: kristályvíz képlet:
---	---------------------------------------

- 3) Hány mg kristályvizes citromsav volt bemérve a szilárd mintába?

A kristályvizes citromsav moláris tömege:
A bemért kristályvizes citromsav tömege: mg

Számítások (a számítások a feladatlap hátulján folytathatók):