

LI. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny, Országos döntő

Debrecen, 2019. április 5-7.

I.a, I.b és I.c kategória

Helyszám:

Minta száma:

Elért pontszám

Munkaidő: 120 perc

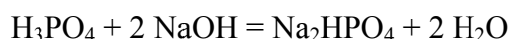
Elérhető pontszám: 40 pont

Kóla foszforsavtartalmának meghatározása

A szénsavas üdítőitalok alapanyagai között megtaláljuk többek között a természetes gyümölcsleveket, gyümölcssűrítvényeket, természetes eredetű gyümölcсарomákat, szintetikus aromaanyagokat, mesterséges édesítőszeret, mint a szacharin, szorbit, ciklamátok és természetesen a cukrot és vizet.

A kiegészítő anyagok közül a citromsav, borkősav, élelmiszerszínezékek (karotin, karamell, szintetikus színezékek, mint például málnavörös, citromsárga, naracssárga stb.) és különböző tartósító anyagok. Emellett a kóla italok viszonylag nagyobb mennyiségben foszforsavat is tartalmaznak.

A mai feladatban egy olyan oldatot kaptok, amelynek foszforsavtartalmát meghatározva ki tudjátok majd számolni, hogy átlagosan mennyi foszforsavat tartalmaz a kóla. Így a kiadott minta foszforsavtartalmát kell meghatároznod nátrium-hidroxid mérőoldat és fenolftalein indikátor segítségével. A titrálás során az alábbi folyamat játszódik le:



Útmutató a meghatározáshoz

- A kémcsőállványban találsz egy műanyag zárható kémcsőben az ismeretlen mintát. Az előző lap felső bal sarkában található rovatba írd be a **helyszámodat** és a **minta azonosító számát!**
- Az ismeretlen oldatot a tölcsér segítségével maradék nélkül mosd át a 100,00 cm³ térfogatú mérőlombikba, a kémcső többszöri átmosása után töltsd fel jelig az oldatot, majd a tartalmát alaposan rázd össze.
- Az így elkészített törzsoldatból pipettával mérjél ki titráló lombikokba 10,0-10,0 cm³-t és adjál hozzá 3-5 csepp fenolftalein indikátort. Ellenőrizd, hogy a pipettád egy vagy kétjelű pipetta-e! Ha egyjelű pipettád van, abban az esetben az oldatot addig kell kiengedned, amíg „magától” kifolyik, a legvégében maradt cseppet nem szabad kirázni belőle.
- Töltsd fel a bürettát a kiadott NaOH-oldattal. Ha szükséges, használd a kistölcsért. Jegyezd fel a NaOH-oldat pontos koncentrációját.
- Titráld 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

- Számítsd ki, hogy
 - mennyi a 100 cm³ foszforsav törzsoldat anyagmennyiség koncentrációja
 - hány mg foszforsavat tartalmazott a kémcsőben kiadott minta

Atomömegek: $A_r(\text{H}) = 1,008$, $A_r(\text{O}) = 16,00$, $A_r(\text{Na}) = 23,00$, $A_r(\text{P}) = 30,97$

A 100 cm³ törzsoldatban levő foszforsav anyagmennyisége:
A 100 cm³ foszforsav törzsoldat anyagmennyiség koncentrációja: mol/dm ³
A kiadott mintában levő foszforsav tömege: mg

2) A kiadott minta annyi foszforsavat tartalmaz, mint amennyi egy 1,5 literes kólában átlagosan van. A mérési eredményeiből számítsd ki a kóla átlagos foszforsavtartalmát mg/literben!

A kóla átlagos foszforsavtartalma: mg/liter
---	----------------

3) A titráláshoz használt indikátor alapján állapítsd meg, hogy a titrálás végpontjában keletkező Na_2HPO_4 só vizes oldata milyen kémhatású! Húzd alá a megfelelő választ:

savas semleges lúgos

4) A foszforsav és a nátrium-hidroxid reakciójával keletkezhet szabályos só is. Írd fel a foszforsav és a nátrium-hidroxid között ilyen módon lejátszódó reakció egyenletét!

.....

Add meg a keletkező só nevét:

szabályos név: triviális név:

Számítások (a számítások a feladatlap hátulján folytathatók):