

1. feladat:

a) Az ismeretlen koncentrációju hidrogén-klorid-oldattal titráljuk meg az adott koncentrációju nátrium-hidroxid-oldatot. A titráláshoz 2 csepp metilvörös indikátort használjunk. A párhuzamos mérések eredménye alapján számítsuk ki a hidrogén-klorid-oldat koncentrációját.

b) Mérőhengerrel mérjük egy lombikba 50 cm^3 desztillált vizet, egy másik lombikba 50 cm^3 -t a polcon levő nátrium-acetát-oldatból. A kimért vízbe és a nátrium-acetát-oldatba is engedjük a bürettából pontosan 1 cm^3 -t a már ismert koncentrációju HCl-oldatból. Univerzálindikátorpapírral vizsgáljuk meg a hígított HCl-oldat, az eredeti CH_3COONa -oldat és az 1 cm^3 HCl-oldattal elegyített CH_3COONa -oldat pH-ját. A mért pH-értékekre vonatkozóan adjunk "kvalitatív", tehát számítás nélküli, de azért pontos és részletes magyarázatot. (Az ecetsav saverősségi állandója, $K_{\text{sav}} = 1,76 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.)

c) Az Erlenmeyer-lombikban levő kristályvizardartalmu nátrium-acetátot oldjuk fel mérőhengerrel kimért, 40 cm^3 desztillált vízben. Az Erlenmeyer-lombikra ráirtuk a $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ pontos tömegét. Számítsuk ki hány cm^3 HCl-oldatot kell a bürettából a készített CH_3COONa -oldathoz adni ahhoz, hogy az oldat pH-ja 4,50 legyen. Majd készítsük el az oldatot, mérjük ki belőle 10 cm^3 -t egy kémcsőbe és adjuk át a felügyelő tanárnak. A tanár a kémcsőben levő oldat pH-ját ott a helyszínen, a diák előtt ellenőrizni fogja.

A munka végeztével alaposan mossuk át a pipettát és a használt eszközöket (a HCl- és NaOH-oldatot nem kell kiönteni). Az eredményeket összefoglaló táblázatot, a számítások áttekinthetően leírt elvi menetét és a b) pontra írt magyarázatot adjuk át a felügyelő tanárnak.

Az 1. feladat eredményeinek összefoglalása.

a) 10,00 cm³ NaOH-oldatra fogyott HCl-oldat:

1) _____ cm³

2) _____ "

3) _____ "

Középérték: _____ "

A HCl-oldat koncentrációja _____ mol.dm⁻³.

c) 4,50 pH-ju oldat készítéséhez _____ g
CH₃COONa.3H₂O-hez 40 cm³ vizet és _____ cm³
_____ mol.dm⁻³ koncentrációju HCl-oldatot ad-
tam.

A c) pont szerint készített oldat pH-ja ez ellenőrzéskor:

pH = _____

(A felügyelő tanár aláírása)

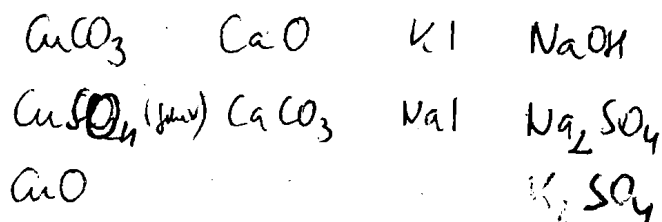
ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI TANULMÁNYI VERSENY, 1987/88.
Kémia tagozatosak harmadik, laboratóriumi fordulója

2. feladat:

Az 1.-4.ig számozott rövid kémcsövekben szervetlen vegyület van. A rendelkezésre álló eszközök és reagensek segítségével állapítsa meg a kapott ismeretlenek összetételét. Az egyszerű reagensek a polcon vannak, a tömény savak és bázisok a fülkékben találhatóak.

A kimutatáshoz elvégzett összes reakciót és a reakcióegyenleteket ne írja le, írja fel a vegyület képletét és az alkatrészeit döntően bizonyító néhány reakciót ismertesse 1-1 mondatban. Az ismertetéskor egyenletet ne írjon, de a keletkezett csapadék, a fejlődő gáz és a csapadék oldódásakor képződő ion (esetleg komplex ion) képletét írja le.


Megjegyzés: Elővizsgálatkor, izbitási próbánál a fém kanalat illetve a csipeszt ne tegye a lángba, hanem tégelyfogóval tartott porcelán darabkára tegyen az ismeretlenből és úgy tartsa a lángba. Izzítás közben ne hajoljon a porcelán lemez fölé. Helyesebb, ha fülkében hevít, és a fülkeablakon keresztül figyeli a változásokat, így elkerülheti azt, hogy az arcába freccsen valami. Akkor is ügyeljen, ha valamilyen gáz fejlődik, a gáz mérgező is lehet.



ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI TANULMÁNYI VERSENY, 1987/88.

Kémia tagozatosak harmadik, laboratóriumi fordulója

3. feladat:

Az 5, 6, X jelű kémcsövekben egy-egy alifás szerves anyag dioxános oldata található (azaz az oldószer a dioxán, szerkezete: ). A vegyületek éter-kötést nem tartalmaznak. Összegképletük azonos: $C_4H_8O_2$, melynek (optikai ill. cisz-transz izomériát nem számítva) 13 ilyen izomér vegyület felel meg.

a) Az alább felsorolt reagensekkel vizsgálja meg a kiadott vegyületeket, és viselkedésükből következtessen szerkezetükre!

b) Részletesen ismertesse a meghatározás menetét (reakció-egyenletek!)

c) Nevezze meg az azonosított vegyületeket!

Használható reagensek:

$AgNO_3$ -oldat (polcon)

- $CuSO_4$ -oldat (fülkében)

NH_3 -oldat (polcon)

10 %-os I_2 -oldat, KI-os (fülkében)

fém Na (fülkében, a petróleum alatt, az üveg mellé helyezett csipesszel vegyen ki egy kis darabot, szűrőpapírral itassa le, majd ejtse a vizsgálandó oldatba)

HCl-oldat (polcon)

HNO_3 -oldat (polcon)

H_2SO_4 -oldat (polcon)

indikátorpapír

Br_2 -os víz (fülkében)

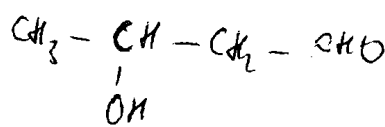
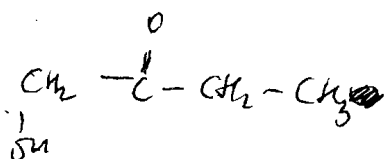
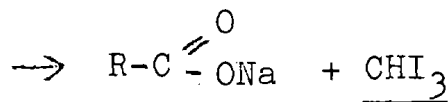
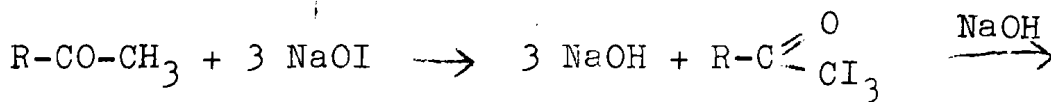
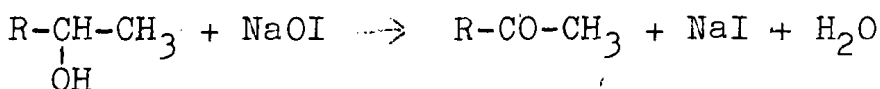
Megjegyzések:

1) A kémcsövek melegítésére kizárólag a kiadott főzőpohárban melegített vízfürdőt használja!

- 2) A fémnátrium a vízzel hevesen reagál, ezért az esetleg megmaradó Na-darabkákat a csapba (mosdókagyló) kiönteni nem szabad! Azok elhelyezésére a fülkében levő gyűjtőedény szolgál.
- 3) A feladat megoldásához a jodoform reakciót is felhasználhatja, melynek kivitelezése a következő módon történik: Az ismeretlen minta 2-2,5 cm³-éhez 0,5 cm³ 2 M NaOH-oldatot adunk, majd lassanként annyi KI-os I₂-oldatot (10 %-os), hogy az oldat határozottan sötét színű legyen a csekély jódfeleslegtől. Ekkor a kémcsövet kb. 60 °C-os vízfürdőbe helyezzük; amennyiben a jód színe eltűnne, további reagens oldatot adunk hozzá, rázogatózás közben, míg a kémcső oldata ismét a sötét színt mutatja; e sötét szín - 2 percig - 60 °C-on tartva a kémcsövet ne változzék meg. Kivéve a kémcsövet a vízfürdőből néhány csepp 2 M NaOH-oldattal rázogatózás közben eltüntetjük a jód színét, majd az oldathoz egyenlő térfogatú vizet töltünk, és állni hagyjuk. Pozitív próba esetén nemsokára sárga jodoform csapadék keletkezik.

A reakció pozitív azokra a vegyületekre, amelyek CH₃-CO-R vagy CH₃-CH(OH)-R szerkezet részletet tartalmaznak; a következő

reakcióegyenlet szerint játszódik le a folyamat:



14p