



# OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE TÂRGOVIȘTE, 19-24 aprilie 2017 Ediția a I-a

## Proba practică Clasa a IX-a

### Subiectul I

(50 de puncte)

#### **Az 1-11 anyagok azonosítása**

A. Az asztalon található, 1 – 4-ig számozott csepegtetőüvegekben a következő anyagok vizes oldatai találhatóak: HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, illetve Ba(OH)<sub>2</sub>.

Az 1 – 4 csepegtetőüvegekben levő oldatokat és az asztalon levő timolftalein-oldatot használva azonosítsátok a négy csepegtetőüvegben található anyagokat a köztük lejátszódó reakciók alapján.

Írjátok be az azonosítás eredményét a vizsgalapon levő 1. Táblázatba.  
Indokold meg az 1-4 anyagok azonosítási műveleteinek sorrendjét.

B. A munkaasztalon levő állványban/pohárban hét számozott kémcső van. Az 5 – 11 számokkal ellátott kémcsőben a következő anyagok vizes oldatai találhatóak: Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, BaCl<sub>2</sub>, MnSO<sub>4</sub>, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, Pb(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>, KCl.

Azonosítsd az 5 -11 kémcsővekben levő anyagokat az 1 – 4 csepegtetőüvegekben levő oldatok segítségével.

Írjátok be a kapott eredményeket a vizsgalapon levő 2. Táblázatba, a megfelelő sorok és oszlopok kereszteződésében levő rekeszekbe beírva a következőket:

- a keletkezett anyag vegyi képletét, „↓” jellel jelölve egy csapadék keletkezését és adjátok meg a színét; ha nem csapadék keletkezik, hanem egy komplex, vagy egy másfajta vegyület, amely az oldat színének változását okozhatja, adjátok meg a színváltozást;
- jelöld „x”-el, ha az elvégzett reakciók során nem történik semmilyen változás;
- ha a csapadék reagensfőlslegben oldható, írjátok fel a keletkező anyag képletét, míg ha a csapadék oldhatatlan, jegyezd be ezt a táblázatba.

Írjátok fel a 3. Táblázat követelményeinek megfelelő reakciókat a vizsgalagra.

**A HCl și H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> tartalom meghatározása**

1. A munkaasztalon levő mérőlombikban HCl și H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> keverékét tartalmazó minta van. Töltsétek fel desztillált vízzel a jelig. Így az 1. oldat keletkezik.

2. Az (1) oldatból tölts 10 mL-t egy Erlenmeyer-lombikba. Hígítsd fel desztillált vízzel, keverd el, adagolj hozzá 3 – 4 csepp metilnarancs oldatot és titrálj ~ 0,1N, F=1,0875 korrekciós faktorral rendelkező NaOH oldattal, míg sárga színe lesz. Ebben a lépésben V<sub>1</sub> mL NaOH oldat fogy a titrálás során.

3. Az (1) oldatból tölts 10 mL-t egy Erlenmeyer-lombikba. Hígítsd fel desztillált vízzel, keverd el, adagolj hozzá 3 – 4 csepp timolftalein oldatot és titrálj ~ 0,1N, F=1,0875 korrekciós faktorral rendelkező NaOH oldattal, míg kék színe lesz. Ebben a lépésben V<sub>2</sub> mL NaOH oldat fogy a titrálás során.

4. Ismételd meg a (2) și (3) pontoknál leírt azonosításokat.

5. Jegyezd le a vizsgalagra (4.táblázat) a V<sub>1</sub> és V<sub>2</sub> térfogatokat az elvégzett azonosítások esetében, illetve minden esetben az átlagértéket is.

6. Írjátok le azonosítások során mindegyik indikátor esetében a lejátszódott reakciók egyenleteit (4.táblázat)

7. Határozzátok meg az analízisnek alávetett 10 mL mintában levő HCl és H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> grammban kifejezett tömegét és adjátok meg a számításnál felhasznált összefüggéseket (4.táblázat)

8. Határozzátok meg az (1) oldatban levő HCl és H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> moláris koncentrációját, és adjátok meg a számításnál felhasznált összefüggéseket (4.táblázat)

Adottak:  $M_{HCl} = 36,5 \text{ g / mol}$   
 $M_{H_3PO_4} = 98 \text{ g / mol}$

A foszforsavra vonatkozóan  $K_{a1} = 7,1 \times 10^{-3}$ ,  $K_{a2} = 6,3 \times 10^{-8}$ ,  $K_{a3} = 4,8 \times 10^{-13}$

Metilnarancs átcsapási tartománya 3,1 - 4,4 (piros - sárga)

Timolftalein átcsapási tartománya 9,3–10,5 (színtelen - kék)

**Notă: Timp de lucru 3 ore.**

Subiecte elaborate de:

Prof. Dr. ION ION, Universitatea, Politehnica din București  
Prof. Daniela TUDOR, C.N. Mihai Viteazul, București  
Prof. Laura MOȘTEANU, C.N. Ion Minulescu, Slatina  
Prof. Doina Elena GOSAV, Liceul Teoretic Mihail Kogălniceanu, Vaslui  
Prof. Dorina DINCĂ, C.N.I, Matei Basarab, Râmnicu Vâlcea

**Comisia Centrală a Olimpiadei**

**Naționale de Chimie**

**Vă urează**

**Succes!**

1 Táblázat. Az (1-4) azonosítás eredményei:

Csepegtetőüveg száma	1	2	3	4
Azonosított anyag				

2 Táblázat. Az (5 -11) azonosítás eredményei:

Minta száma	5	6	7	8	9	10	11
<b>Reagens</b>							
1							
2							
3							
4							
Azonosított anyag ( vegyi képlet)							

## 3 Táblázat

Az 1- 4 üvegecskékben és az 5 -11 kémcsövekben levő anyagok között lejátszódó reakciók egyenletei	Reakcióegyenletek
(1) + (6)	
(1) + (5)	
(1)+(10)	
(1)+(11)	
(2)+(11)	
(3)+(11)	
(4)+(11)	

4 Táblázat

A HCl és H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> tartalom meghatározásának reakcióegyenletei, metilnarancs jelenlétében végzett titrálás esetében:		
A HCl és H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> tartalom meghatározásának reakcióegyenletei, timolftalein jelenlétében végzett titrálás esetében:		
	$V_{\text{NaOH}}$	
	$V_1$	$V_2$
1 Titrálás		
2 Titrálás		
Átlagértékek		
HCl és H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> tömegeinek meghatározása		
HCl és H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> moláris koncentrációjának meghatározása az 1 oldatban		