

# OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE

## EDIȚIA a XLVIII-a

IAȘI, 6 - 13 APRILIE 2014

### Proba practică Clasa a XII-a

## A fenol meghatározása folyékony mintából

### 1. Szükséges eszközök

- jodometriás flakon, mosópalack, mérőhenger, buretta, pohár, tölcser.

### 2. Reagensek

- fenol oldat; bromát/bromid oldat amelyben a bromát megközelítő koncentrációja  $4 \cdot 10^{-3} \text{M}$ ; sol 20%-os  $\text{H}_2\text{SO}_4$  oldat; 20%-os KI oldat; standardizált  $2,56 \cdot 10^{-2} \text{M}$  –os  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  oldat; keményítő indicator (1%-os oldat).

### 3. A munka menete

Figyelembe véve a szerves vegyületek (fenolok, acetilszalicilsav, anilin, stb) azt a tulajdonságát, hogy brómmal mennyiségileg reagálnak, a brómot mennyiségi meghatározásokra lehet használni. A dolgozatban, indirect jodometriás titrálással történik a fenol meghatározása egy mintából.

Mivel a vizes brómoldat nem stabil, bromát/bromid oldatot használnak, amely savas közegben brómot tesz szabaddá. A szerves vegyületek brómozása után, a bróm főleg reagál kálium jodiddal és a keletkezett jódot nátrium-tioszulfát oldattal titrálják keményítő jelenlétében. (indirekt titrálás).

#### A. Bromát/bromid oldat standardizálása.

A főlös bromát tartalmú bromát/bromid oldat koncentrációját, jodometriás titrálással határozzák meg, kálium jodid és keményítő jelenlétében. 10 mL bromát-bromid oldathoz 10 mL 20%-os KI oldatot adagolnak, majd 10 mL 20%-os  $\text{H}_2\text{SO}_4$  oldattal savanyítják. A jodometriás flakont zárva tartjuk 5 percig, majd titráljuk a jódot standardizált, ismert koncentrációjú tioszulfát oldattal, keményítő jelenlétében (a keményítőt akkor adjuk hozzá, amikor a jód nagyrészt titráltuk és a oldat halvány sárga színű). Elvégezzük egy meghatározást.

B. A fenol mintához a mérőflakonból, 10 mL 20%-os  $\text{H}_2\text{SO}_4$  oldatot adunk, majd felrázunk. 15 perc után 10 mL 20%-os KI oldatot adunk, felrázunk és a jodometriás flakont zárva tartjuk 5 percig. A szabaddá tett jódot ismert koncentrációjú tioszulfát oldattal titrálják keményítő jelenlétében. (a keményítőt akkor adjuk hozzá, amikor a jód nagyrészt titráltuk és a oldat halvány sárga színű). Két meghatározást végzünk, különböző térfogatu 5 és 10 ml közötti mintákkal.

### 4. Kérjük:

1. Irjátok le a bromid és bromát között lejátszódó reakció egyenletét  $\text{H}_2\text{SO}_4$  jelenlétében. **5p**
2. Irjátok le a bróm és a kálium jodid között végbemenő reakció egyenletét. **5p**
3. Irjátok le a jód és a tioszulfát között végbemenő reakció egyenletét. **5p**

4. Irjátok le azt reakció egyenletet amely lehetővé teszi a tioszulfát oldat standardizálását, kálium-dikromát, HCl és KI oldatok felhasználásával. **5p**

5. Irjátok le a fenol és a fölös bróm között végbemenő reakció egyenletét. **5p**

6. A  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  oldat standardizálását savas  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  oldattal végeztük. Egy 100 mL-es mérőflakonban 0,588 g  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  teszünk és jelig feltöltjük vízzel. 10 mL oldat a flakomból titrálásnál 12 mL  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  oldatot fogyaszt. Mennyi a két oldat mólkonzentrációja? **5p**

7. Adjátok meg az oldat színváltozását a jóddoldat titrálásánál tioszulfáttal keményítő jelenlétében. **10p**

8. Határozd meg azt az egyenletet amely megadja az összefüggést bromát-bromid oldatban a bromát mólkonzentrációja és a tioszulfát oldat mólkonzentrációja között. Determinați ecuația ce descrie relația dintre concentrația molară (în bromat) az (A) pontnak megfelelően. **10p**

9. Határozd meg a mólkonzentráció értékét (bromátban) az (A) pontban kapott bromát-bromid oldatban **20p**

10. Határozd meg az analizált fenol oldat mólkonzentrációját, normálkonzentrációját és a titerjét. Ezt az oldatot úgy állították elő, hogy 0,15g szilárd mintát 250 mL-es mérőflakonban vittek. Határozd meg a szilárd mintában levő fenol tömegét és ennek tisztaságát. **30p**

Vigyázat: a kénsav oldat koncentrált és nagyon korrozív! A bróm toxikus.

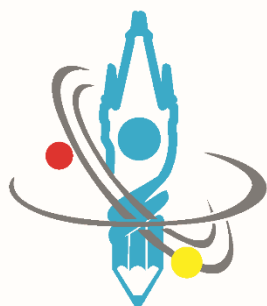
Adottak: C - 12; H - 1; Na - 23; K - 39,1; Cr - 52; O - 16; S - 32; Cl - 35,5; Br - 79,9; I - 126,9.

**Megjegyzés:** A munkaidő 3 óra.

Comisie: Adrian Bîrzu, Anița Lunčan, Silvia Pârâu, Crenguța Radu

**Notă: Timp de lucru 3 ore.**

**Comisia Centrală a Olimpiadei  
Naționale de Chimie  
vă urează  
succes!**



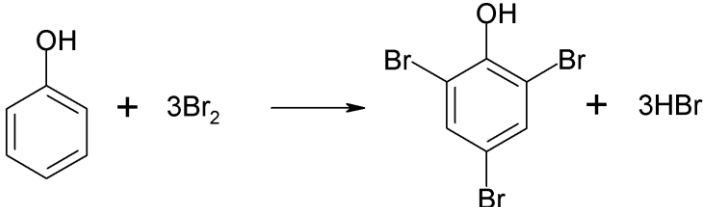
MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE  
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN IAȘI

# OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE

## EDIȚIA a XLVIII-a

IAȘI, 6 - 13 APRILIE 2014

### Barem de evaluare și de notare Proba practică Clasa a XII-a

- $\text{KBrO}_3 + 5\text{KBr} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 3\text{Br}_2 + 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$  **5 p**
- $3\text{Br}_2 + 6\text{KI} \rightarrow 3\text{I}_2 + 6\text{KBr}$  **5 p**
- $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_6$  **5 p**
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 6\text{KI} + 14\text{HCl} \rightarrow 2\text{CrCl}_3 + 3\text{I}_2 + 8\text{KCl} + 7\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6 + 2\text{NaI}$  **5 p**
-  **5 p**
- Dicromat:  $2 \cdot 10^{-2}$  mol/L; tiosulfat: 0,1 mol/L. **5 p**
- De la albastru intens la incolor. **10 p**
- $\text{C}_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \text{V}_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 6 \text{C}_{\text{KBrO}_3} \text{V}_{\text{KBrO}_3}$  **10 p**
- $\text{C}_{\text{KBrO}_3} = 3,93 \cdot 10^{-3}$  mol/L. **20 p**
- $\text{C}_{\text{fenol}} = 4,28 \cdot 10^{-3}$  mol/L;  $\text{N}_{\text{fenol}} = 2,568 \cdot 10^{-2}$  echiv./L;  $\text{T}_{\text{fenol}} = 4,02 \cdot 10^{-4}$  g/mL;  
 $\text{m}_{\text{fenol}} = 10,05 \cdot 10^{-2}$  g; puritate: 67%. **30 p**

Comisie: Adrian Bîrzu, Anița Lunčan, Silvia Pârâu, Crenguța Radu