

**Etapa județeană/sectoarelor municipiului București  
a olimpiadelor naționale școlare – 2025**

**PROBĂ SCRISĂ**

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**

**Profil: Resurse naturale și protecția mediului**

**Domeniul: Protecția mediului**

**Clasa: a XI-a**

- **Se punctează orice formulare/ modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.**
- **Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.**
- **Se acordă zece puncte din oficiu.**

**Subiectul I** **20 de puncte**

**I.1. (10 puncte)**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
d	c	d	a	b	c	b	a	c	c

**10x1 punct = 10 puncte**

**I.2. (5 puncte)**

1	2	3	4	5
F	A	A	F	A

**5x1punct = 5 puncte**

**I.3. (5 puncte)**

1	2	3	4	5
b	d	e	f	c

**5x1punct = 5 puncte**

**Subiectul al II-lea** **30 de puncte**

**II.1. (10 puncte)**

1– nonbiodegradabile; 2 – punctului; 3 – gradate; 4 – neutralizare; 5 – masa.

**5x2 puncte= 10 puncte**

**II.2. (20 de puncte)**

**a) (10 puncte)**

Substanțele etalon sunt substanțele de la care se pot obține soluții cu titru cunoscut, respectiv concentrație cunoscută. **2 puncte**

Condițiile pe care trebuie să le îndeplinească substanțele etalon:

- să fie chimic pure;
- compoziția lor să corespundă formulei chimice;
- să fie stabile în condițiile de lucru (să nu se oxideze, să nu se carbonatizeze, să nu absoarbă sau să piardă apă);
- să aibă echivalenți-gram mari, încât eroarea la cântărire să fie mică.

Câte **2 puncte** pentru precizarea oricărui **patru condiții** pe care trebuie să le îndeplinească substanțele etalon. **4x2 puncte = 8 puncte**

**b) (6 puncte)**

Exemple de substanțe etalon: borax, acid oxalic, carbonat de sodiu, bromat de potasiu.

Câte **2 puncte** pentru menționarea oricăror **trei substanțe etalon** folosite în analiza volumetrică.  
**3x2 puncte = 6 puncte**

**c) (4 puncte)**

Moduri de obținere a soluțiilor etalon:

- se cântărește o anumită cantitate de substanță etalon, se dizolvă în balon cotat și se diluează până la semn cu apă (solvent).

SAU

- cu ajutorul fixanalelor care sunt fiole de sticlă închise, în interiorul cărora se găsește o cantitate exactă cântărită de substanță etalon solidă sau un volum exact măsurat din soluție de o anumită concentrație a substanței respective.

**Subiectul al III-lea**

**40 de puncte**

**III.1. (13 puncte)**

- a)  $V_t = V_r \times F = 15.35 \text{ cm}^3 \times 0,9772 = 15 \text{ cm}^3$  **1 punct**  
 $M_{\text{NaOH}} = A_{\text{Na}} + A_{\text{O}} + A_{\text{H}} = 23 + 16 + 1 = 40 \text{ g/mol}$  **1 punct**  
 $E_g \text{ NaOH} = M_{\text{NaOH}}/1 = 40\text{g}$  **1 punct**

1000 cm<sup>3</sup>sol. HCl exact 0,1 N reacționează cu (0,1 x 40) g NaOH  
15 cm<sup>3</sup>sol. HCl .....X

$X = 0,1 \times 40 \times 15 / 1000 = 0,06 \text{ g NaOH}$  **2 puncte**

- b)  $n_r = n_t \times F = 0,05 \text{ vali/l} \times 0,9580 = 0,0479 \text{ vali/l}$  **2 puncte**

- c) Precizarea rolului factorului de corecție: **1 punct**  
- se corectează, în general, volumele de soluție reactiv (titrant)

Scrierea corectă și completă a fiecărui raport **3 puncte**  
 $F = T_r/T_t = n_r/n_t = V_t/V_r$  **3x1 punct pentru fiecare relație corectă**

Precizarea semnificației  $F > 1$ : **1 punct**  
- pentru soluțiile mai concentrate decât cele de concentrație exactă

Precizarea domeniului de valori: **1 punct**  
0,9000 - 1,1000

**III.2. (27 de puncte)**

- a) Eg al unei sări este raportul dintre masa moleculară a sării și produsul dintre numărul de atomi metal (Mn) și valența metalului (Mn). **1 punct**

$MMnSO_4 = A_{Mn} + A_S + 4A_O = 55 + 32 + 4 \times 16 = 151 \text{ g/mol}$  **1 punct**

$E_g \text{ MnSO}_4 = M/2 = 151/2 = 75,5 \text{ g/echiv.}$  **1 punct**

$C_n = m_{d1}/E_g \times V_s = 15,1/75,5 \times 0,4 = 0,5 \text{ vali/l}$  **1 punct**

$C_m = m_{d1}/M_x \times V_s = 15,1/151 \times 0,4 = 0,25 \text{ moli/l}$  **1 punct**

$C_n/C_m = 2$  **1 punct**

- b)  $ms_1 = ps_1 \times Vs_1 = 1,150 \text{ g/mL} \times 400 \text{ mL} = 460 \text{ g}$  **1 punct**

$ms_2 = ps_2 \times Vs_2 = 1,020 \text{ g/mL} \times 400 \text{ mL} = 408 \text{ g}$  **1 punct**

$md_2 = C_m \times M_x \times V_s = 0,2 \text{ moli/L} \times 151 \text{ g/mol} \times 0,4 \text{ L} = 12,08 \text{ g}$  **1 punct**

$C_{pf} = m_{df} \times 100/msf$  **1 punct**

$$m_{df} = m_{d1} + m_{d2} = 15,1g + 12,08g = 27,18g$$

**1 punct**

$$m_{sf} = m_{s1} + m_{s2} = 460g + 408g = 868g$$

**1 punct**

$$C_{pf} = 27,18g \times 100 / 868g = 3,13\%$$

**1 punct**

c) Etapele preparării soluțiilor apoase de diferite concentrații:

- efectuarea calculelor necesare obținerii soluțiilor cu concentrațiile indicate;
- cântărirea substanțelor solide obținute prin calcul sau măsurarea volumelor de soluții lichide cu cilindrul gradat sau pipeta;
- trecerea substanțelor solide cântărite sau a soluțiilor lichide într-un balon cotate, cu ajutorul unei pâlnii și spălarea cu apă distilată;
- agitarea soluției;
- adăugarea de apă distilată în balonul cotate până în apropierea semnului;
- menținerea în repaus pentru un interval scurt de timp;
- completarea cu apă distilată până la semn.

Câte **2 puncte** pentru enumerarea fiecăreia dintre cele **șapte etape** de preparare a soluțiilor de diferite concentrații. **7x2 puncte = 14 puncte**