

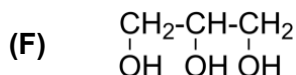
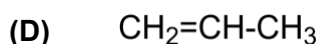
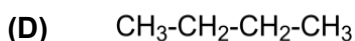
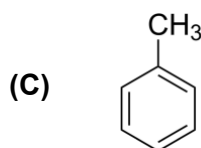
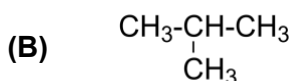
Ministerul Educației
Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație
CONCURSUL DE CHIMIE „PETRU PONI”
Etapa județeană/a sectoarelor municipiul București
22 aprilie 2023
Clasa a X-a

- Pentru rezolvarea cerințelor vei utiliza Tabelul Periodic care se găsește la sfârșitul subiectului. Vei folosi mase atomice rotunjite.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

Subiectul I **35 puncte**

Subiectul A **20 puncte**

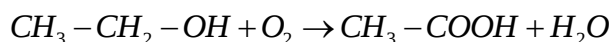
Compușii organici notați cu literele de la (A) la (F) au formulele de structură prezentate mai jos:



- Scrie denumirile I.U.P.A.C. pentru substanțele organice notate cu litere de la (A) la (F);
- Calculează compoziția procentuală masică a substanței (E);
- Determină numărul de legături σ și numărul de legături π din substanța (A);
- Stabilește raportul atomic $C_{\text{primar}} : C_{\text{tertiar}} : C_{\text{cuaternar}}$ din substanța (C);
- Identifică substanțele izomere, dintre cele prezentate mai sus, și precizează tipul de izomerie dintre ele;
- Compară punctul de fierbere al compusului (F) cu cel al etanolului. Motivează răspunsul;
- Scrie ecuația reacției chimice dintre compusul (E) și clor, în CCl_4 ;
- Scrie formula brută a substanței (D).

Subiectul B **15 puncte**

Se obține acid acetic prin reacția de fermentație a unei soluții de etanol de concentrație 46%, în prezența enzimelor produse de bacteria *Mycoderma aceti*, conform ecuației reacției chimice:



- Notați două proprietăți fizice ale etanolului;
- Precizați o utilizare practică a acidului acetic;
- Calculați masa soluției de etanol necesară pentru obținerea a 120 g acid acetic.

Subiectul al II-lea **35 puncte**

Subiectul A **15 puncte**

215g amestec de etan și etenă se supun reacției de ardere, formându-se 336L CO_2 în condiții normale de presiune și temperatură.

- Scrie ecuațiile reacțiilor chimice de ardere a etanolului și etenei;
- Notează starea de agregare a celor două hidrocarburi în condiții standard;
- Determină raportul molar *etan* : *etenă* din amestec;
- Calculează volumul de aer (20% O_2 – procente volumetrice), exprimat în L, măsurat în condiții normale de presiune și temperatură, necesar arderii celor 215 g amestec de etan și etenă.

Subiectul B

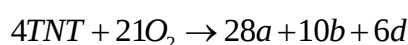
20 puncte

Nitrarea este unul dintre cele mai vechi procese folosite în industria chimică organică, aplicată industrial de peste 100 de ani.

Se supun nitrării totale 400 g benzen de puritate 78%, cu amestec nitrant format dintr-o soluție de acid azotic de concentrație 63% și o soluție de acid sulfuric de concentrație 98%.

- Scrive ecuația reacției chimice de nitrare totală a benzenului folosind formulele de structură pentru compușii organici;
- Precizează rolul acizilor anorganici ce alcătuiesc amestecul nitrant;
- Calculează masa de amestec nitrant introdusă în procesul de nitrare totală a benzenului, știind că cei doi acizi se folosesc în raportul molar $\text{HNO}_3 : \text{H}_2\text{SO}_4 = 1 : 3$.

2,4,6-Trinitotoluenul (TNT) este întrebuințat ca explozibil, mai ales în exploatările miniere. El explodează cu formarea unui volum mare de compuși în stare gazoasă, conform următoarei ecuații chimice:



- Scrive ecuația reacției chimice de obținere a TNT-ului din arena corespunzătoare. Indică formulele de structură a compușilor organici și condițiile de reacție;
- Identifică substanțele **a**, **b** și **d** formate la explozia TNT-ului.
- Calculează cantitatea de TNT (exprimată în moli) care explodează pentru a forma un volum de 7,216 m³ de gaze, măsurat la 1 atm și 727°C.

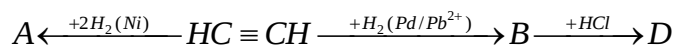
Subiectul al III-lea

30 puncte

Subiectul A

10 puncte

Acetilena este cel mai important termen din seria alchinelor, datorită utilizărilor multiple. Se dă următoarea schemă de reacții în care acetilena este materie primă de bază:



- Determină formulele structurale ale substanțelor **A**, **B** și **D**.
- Scrive denumirile I.U.P.A.C. pentru substanțele **A**, **B** și **D**.
- Calculează cantitatea, în grame, de substanță **D** care se obține din 44,8 L acetilenă, în condiții normale de temperatură și presiune.
- Substanțele **A** și **B** reacționează cu clorul în raport molar 1 : 1, însă în condiții de reacție diferite. Scrive ecuațiile reacțiilor chimice și notează condițiile de reacție.

Subiectul B

20 puncte

Un n-alcan **A**, are densitatea vaporilor săi în raport cu aerul 2,0069. 11 moli din n-alcanul **A** se supun procesului de cracare. Amestecul gazos rezultat după reacție conține, în procente de volum, 20% metan, 10% n-alcan **A** netransformat și restul alte gaze.

- Identifică n-alcanul **A**;
- Scrive ecuațiile reacțiilor chimice care au loc la cracarea n-alcanului **A**;
- Calculează volumul de gaze rezultat în urma încălzirii celor 11 moli n-alcan **A**, volum măsurat la 10 atm și 627 °C.

Se consideră:

$$M_{\text{aer}} = 28,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1};$$

$$V_{\text{m}} = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1};$$

$$R = 0,082 \text{ mol} \cdot \text{L} \cdot \text{atm}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

Subiecte propuse de:

Prof. Popa Elisabeta – Colegiul Tehnologic „Grigore Cerchez”, București

Concursul de Chimie „Petru Poni”, clasa a X-a