

**Concursul de Chimie „Magda Petrovanu”**

Ediția a XI-a, 6 aprilie 2019

- Fiecare item are **un singur răspuns corect**.  
– Se acordă câte **3,6 puncte** pentru fiecare răspuns corect, respectiv **10 puncte** din oficiu.  
– Timpul efectiv de lucru este de **2 ore**.

Varianta:

**B**

- Într-un cilindru se găsesc 80 kg  $\text{CH}_4$  la 100 atm. Folosind o parte din gaz, presiunea din cilindru scade la 30 atm. Ce cantitate de metan a rămas în cilindru?  
a. 22,4 kg;                      b. 42 kg;                      c. 16 kg;                      **d. 24 kg;**
- Este agent frigorific:  
a. dicloropentan;                      b. triclorometan;  
**c. diclorodifluorometan;**                      d. tetraclorometan;
- Un amestec de alchenă și alchină cu densitatea față de hidrogen egală cu 15, are raportul presiunilor parțiale  $P_{\text{alchenă}} : P_{\text{alchină}} = 1 : 3$ . Știind că numărul atomilor de carbon din alchenă este cu o unitate mai mare decât al alchinei, formulele moleculare ale celor doi compuși sunt:  
a.  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  și  $\text{C}_4\text{H}_6$ ;                      b.  $\text{C}_4\text{H}_8$  și  $\text{C}_3\text{H}_4$ ;  
c.  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  și  $\text{C}_5\text{H}_8$ ;                      **d.  $\text{C}_3\text{H}_6$  și  $\text{C}_2\text{H}_2$ ;**
- La arderea unui mol de metan se degajă 801 KJ. Cantitatea de căldură degajată la arderea a 128 g metan este:  
a. 8000 KJ;                      **b. 6408 KJ;**                      c. 40000 KJ;                      d. 10400 KJ;
- Referitor la compușii organici cu formula moleculară  $\text{C}_4\text{H}_7\text{Cl}$  și catenă aciclică este corectă afirmația:  
**a. sunt 3 perechi de izomeri geometrici;**  
b. sunt 7 izomeri;  
c. sunt compuși saturați;  
d. un singur izomer are catenă aciclică ramificată;
- Dacă dehidrogenarea etanului aflat într-un recipient închis are loc cu un randament de 80%, variația presiunii din recipient, considerând temperatura constantă, este:  
a. se dublează;                      **b. crește de 1,8 ori;**  
c. presiunea rămâne constantă;                      d. scade de 1,8 ori;
- Un amestec format din 2 moli etan și un mol etenă reacționează cu un volum de apă de brom de concentrație 1 M de:  
a. 3 L;                      **b. 1 L;**                      c. 200 mL;                      d. 2 L;
- Se prepară în laborator etenă din alcool etilic. Se utilizează pentru reacție 220  $\text{cm}^3$  soluție alcool etilic de concentrație 96% și densitate  $\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$  și se obțin 66 L etenă. Randamentul reacției de deshidratare a alcoolului etilic a fost de:  
a. 82,0%;                      b. 87,8%;                      **c. 80,2%;**                      d. 78,8%;
- Un amestec de benzen și toluen conține 8% hidrogen. Compoziția în % în hidrocarburi a amestecului este:  
a. 67,35% benzen și 32,65% toluen;                      **b. 69,29% benzen și 30,71% toluen;**  
c. 71,46% benzen și 28,54% toluen;                      d. 59,92% benzen și 40,08% toluen;
- Referitor la alcani este incorectă afirmația:  
**a. într-o serie omologă nu se conservă particularitățile structurale ale alcanilor;**  
b. puterea calorică reprezintă cantitatea de căldură degajată la arderea completă a unui  $\text{m}^3$  de alcan gazos sau un kg de combustibil lichid sau solid;  
c. alcanii sunt solubili în solvenți organici;  
d. cifra octanică a benzinelor se poate mări prin creșterea conținutului în izooctan;
- Un amestec de etan, etenă și acetilenă în raport molar de 1 : 1 : 1 are un conținut procentual de carbon de:  
a. 71,42%;                      b. 57,14%;                      **c. 85,71%;**                      d. 94,73%;
- O substanță organică A dă la analiza elementală următoarele rezultate: din 0,2440 g substanță se obțin 0,6160 g  $\text{CO}_2$  și 0,1080 g  $\text{H}_2\text{O}$ . Formula brută a substanței A este următoarea:  
**a.  $(\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2)_n$ ;**                      b.  $(\text{C}_7\text{H}_8)_n$ ;                      c.  $(\text{C}_6\text{H}_6)_n$ ;                      d.  $(\text{C}_7\text{H}_8\text{O})_n$ ;
- Ce cantități de clorură de vinil și respectiv acetat de vinil sunt necesare pentru obținerea a 100 kg copolimer, știind că cei doi monomeri se află în raport molar de 1 : 0,038?  
a. 85,03 kg clorură de vinil și 14,97 kg acetat de vinil;  
b. 90,53 kg clorură de vinil și 9,47 kg acetat de vinil;  
c. 98,25 kg clorură de vinil și 1,75 kg acetat de vinil;  
**d. 95,03 kg clorură de vinil și 4,97 kg acetat de vinil;**

14. Într-un vas cu brom se barbotează 4,48 cm<sup>3</sup> dintr-o alchenă gazoasă măsurată la 0 °C și 1 atm. În vasul de reacție fiind suficient brom, se formează 43,2 mg produs de reacție. Formula moleculară precum și numărul de izomeri (fără izomerii cis-trans) ai alchenei barbotate sunt:  
a. C<sub>4</sub>H<sub>8</sub> și 3 izomeri; b. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub> și 12 izomeri;  
c. C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> și fără izomeri; d. C<sub>5</sub>H<sub>10</sub> și 5 izomeri;
15. O hidrocarbura este supusă combustiei. Raportul dintre volumul de oxigen consumat și volumul de dioxid de carbon rezultat este de 4,5 : 3. Din ce clasă de compuși face parte hidrocarbura?  
a. alchine; b. alcadiene; c. alcani; d. alchene;
16. Este valabilă următoarea afirmație referitoare la compușii aromatici:  
a. substituenții de ordinul I activează nucleul aromatic;  
b. prin oxidarea *meta*-xilenului se obține același acid ca la oxidarea naftalinei;  
c. prin hidrogenarea naftalinei cu 2 moli de hidrogen se formează decalina;  
d. prin nitrarea acidului benzoic se formează acid *orto*- și *para*-nitrobenzoic;
17. Compusul cu formula moleculară C<sub>7</sub>H<sub>14</sub> are în structura catenei sale 4 atomi de carbon primari, 2 atomi de carbon terțiari și un atom de carbon cuaternar. Câte structuri conținând același număr și tipuri de atomi de carbon se pot formula (fără a include izomerii cis-trans)?  
a. 4; b. 1; c. 2; d. 3;
18. Alchena C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>, care formează prin oxidare cu KMnO<sub>4</sub> și H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> un amestec de doi acizi omologi este:  
a. 3-metil-1-butenă; b. 2-pentenă;  
c. 2-metil-2-butenă; d. 1-pentenă;
19. Sunt omologi:  
a. propena cu butena; b. 1-butena cu 2-butena;  
c. ciclopropanul cu butena; d. ciclopropanul cu propena;
20. Referitor la hidrocarburile cu formula moleculară C<sub>5</sub>H<sub>8</sub> este corectă afirmația:  
a. au NE = 2;  
b. pot avea numai catene ciclice;  
c. pot avea în moleculă numai atomi de carbon hibridizați sp<sup>2</sup> și sp<sup>3</sup>;  
d. pot avea numai catene aciclice;
21. Metil-ciclopropanul și 1-butena sunt:  
a. izomeri geometrici; b. omologi;  
c. izomeri de funcțiune; d. izomeri de catenă;
22. Pentru fabricarea clorurii de vinil se introduc în reactorul de sinteză HCl gazos (c.n.) și 130 m<sup>3</sup>/h C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>. Cantitatea de clorură de vinil de puritate 99,5% obținută în 24 ore, cu un randament de 98%, raportat la acetilena (acetilena introdusă în procesul de fabricație fiind și ea de puritate 99,7% în volume) este:  
a. 8548,39 kg; b. 8458,93 kg;  
c. 8679,24 kg; d. 8722,85 kg;
23. Dintre izomerii pentinei formează acetiluri un număr de izomeri egal cu:  
a. 2; b. 4; c. 3; d. 1;
24. Într-un amestec gazos se găsesc trei hidrocarburi: metan, etan și propan. Raportul maselor celor trei hidrocarburi în amestec este 1 : 3 : 1. Volumul de aer (cu 20% O<sub>2</sub>) necesar arderii a 300 g din amestec este:  
a. 3955,65 L; b. 759,52 L; c. 3595,55 L; d. 795,25 L;
25. O alchenă conține patru atomi de carbon primari și doi atomi de carbon cuaternari. Raportul molar alchenă : KMnO<sub>4</sub> : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> la oxidare, considerând reacția stoichiometrică este:  
a. 5 : 4 : 6; b. 2 : 3 : 8; c. 6 : 2 : 5; d. 3 : 4 : 16;

Se dau: A<sub>H</sub> = 1, A<sub>C</sub> = 12, A<sub>N</sub> = 14, A<sub>O</sub> = 16, A<sub>S</sub> = 32, A<sub>Cl</sub> = 35,5, A<sub>Br</sub> = 80, A<sub>K</sub> = 39, A<sub>Mn</sub> = 55;  
R = 0,082 atm·L/mol·K