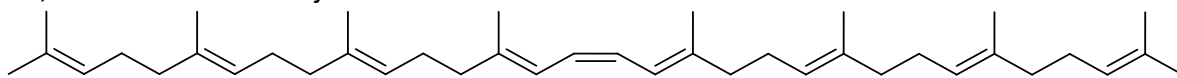


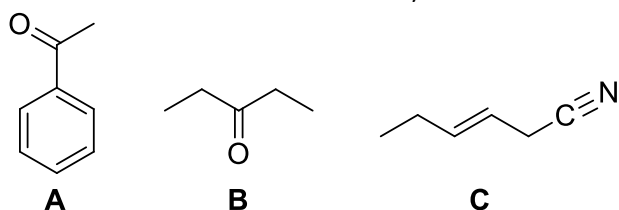
**OLIMPIADA DE CHIMIE 2021**  
**Clasa a X-a, Etapa 1, 4 aprilie 2021**  
**SUBIECTE**

1. Phytoenul este un compus natural cu proprietăți antioxidante și este utilizat în produse cosmetice ca, cu structura de mai jos.

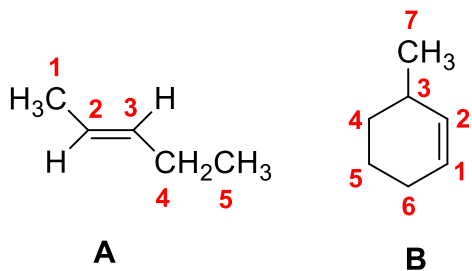


Care dintre următoarele afirmații referitoare la phytoen este **CORECTĂ** ?

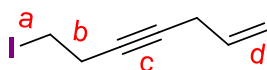
- Are 3 legături conjugate și 128 de izomeri geometrici;
  - Are 3 legături conjugate și 512 de izomeri geometrici;
  - Toate legăturile duble au configurație *E*;
  - Are 3 legături duble cu configurație *Z*;
  - Are toate legăturile duble izolate;
2. Care dintre următoarele afirmații referitoare la structura compușilor de mai jos este **CORECTĂ**?



- Compusul **A** conține numai atomi de carbon hibridizați  $sp^2$ ;
  - Compusul **B** conține numai atomi de carbon hibridizați  $sp^3$ ;
  - Compusul **C** conține doi atomi de carbon hibridizați  $sp$ ;
  - Compusul **A** conține 7 atomi de carbon hibridizați  $sp^2$ ;
  - Compusul **C** conține 2 atomi de carbon hibridizați  $sp^3$ ;
3. Care din următoarele afirmații referitoare la structura compușilor de mai jos este **CORECTĂ**?



- Atomii de carbon notați cu 1,2,3,4 în compusul **A** și 1,2,3,6 în compusul **B** sunt coplanari;
  - Toți atomii de carbon din structura compusului **A** sunt coplanari;
  - Compusul **B** conține șase atomi de carbon coplanari;
  - Atomii de carbon notați cu 1,2,3,7 în compusul **B** sunt coplanari;
  - Atât compusul **A** cât și compusul **B** conțin câte 2 atomi de carbon coplanari;
4. Ordinea descrescătoare a lungimii legăturilor notate **a-d** în structura compușilor de mai jos este:



- $a > b > d > c$ ;
- $a > c > d > b$ ;
- $b > c > d > a$ ;
- $b > c > a > d$ ;
- $a > d > b > c$ ;

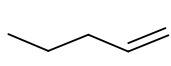
5. Care dintre următoarele afirmații este **CORECTĂ**?

- a. *cis*-1,3-dimetil-ciclohexanul este mai stabil decât *trans*-1,3-dimetil-ciclohexanul;
- b. *cis*-1,2-dimetil-ciclohexanul este mai stabil decât *trans*-1,2-dimetil-ciclohexanul;
- c. 1,2 și 1,3-dimetil-ciclohexanul nu prezintă izomerie *cis-trans*;
- d. *cis*- și *trans*-1,2-dimetil-ciclohexanul prezintă aceeași stabilitate;
- e. 1,2-dimetil-ciclohexanul are în moleculă 5 atomi de carbon secundar;

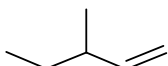
6. Care dintre compușii cu formula moleculară  $C_4H_6Br_2$  are momentul de dipol zero?

- a. *cis*-2,3-dibromo-2-butena;
- b. *trans*-2,3-dibromo-2-butena;
- c. *cis*-1,2-dibromo-2-butena;
- d. *trans*-1,2-dibromo-2-butena;
- e. *trans*-1,4-dibromo-2-butena;

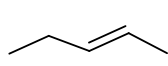
7. Care dintre următoarele hidrocarburi prezintă 3 atomi de hidrogen vinilici și 2 atomi de hidrogen alilici?



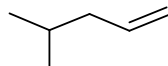
**A**



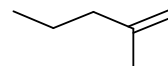
**B**



**C**



**D**



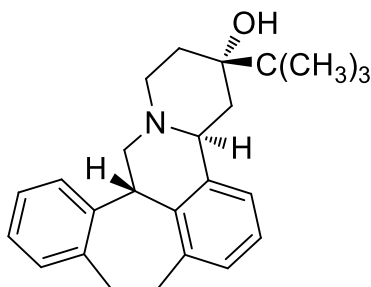
**E**

- a. A și B;
- b. A și C;
- c. A și D;
- d. C și D;
- e. B și C;

8. Studii științifice au arătat că  $\beta$ -carotenul, precursorul vitaminei A, are proprietăți anticancerigene.  $\beta$ -carotenul are formula moleculară  $C_{40}H_{56}$  și conține în structură 2 cicluri. Câte legături  $\pi$  există în structura  $\beta$ -carotenului?

- a. 9;
- b. 10;
- c. 11;
- d. 12;
- e. 13;

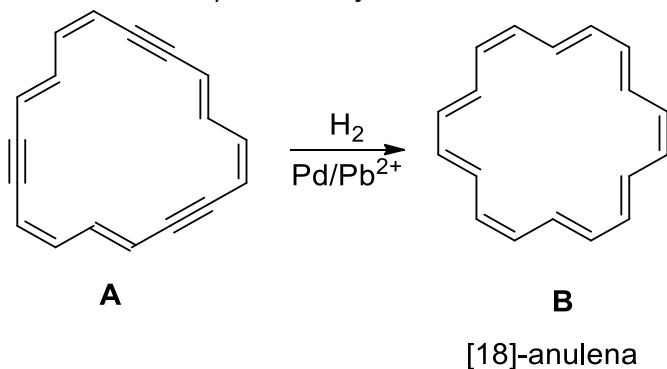
9. Butaclamolul este un medicament antipsihotic utilizat în tratamentul schizofreniei. Care dintre următoarele afirmații referitoare la structura acestuia este **FALSĂ** ?



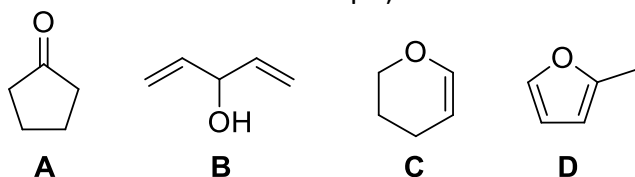
Butaclamol

- a. Conține o funcțiune alcool terțiar;
- b. Are șase atomi de carbon secundar;
- c. Conține 15 atomi hibridizați  $sp^3$ ;
- d. Are nesaturarea echivalentă egală cu 9;
- e. Poate da reacții de substituție la nucleul aromatic;

10. [18]-Anulena (**B**) poate fi obținută prin hidrogenarea cu catalizator Lindlar ( $\text{Pd}/\text{Pd}^{2+}$ ) a compusului **A** conform reacției de mai jos. Care dintre următoarele afirmații este **FALSĂ** ?



- Compusul **B** este aromatic;
  - Hidrogenarea legăturilor triple din structura compusului **A** poate fi realizată cu sodiu în amoniac lichid;
  - Hidrogenarea legăturilor triple din structura compusului **A** are loc cu formarea de legături duble de configurație *cis* și izomerizare;
  - Compusul **A** poate da reacții de adiție cu  $\text{Br}_2/\text{CH}_2\text{Cl}_2$ ;
  - Nesaturarea echivalentă a compusului **B** este 10;
11. Care dintre următorii compuși sunt izomeri?



- A, B, C, D;**
  - B, D, C;**
  - A, B, D;**
  - A, B, C;**
  - A, C, D;**
12. 3-Metil-4-vinil-1,2-heptadien-5-ina conține **x** atomi de carbon cu geometrie liniară. Valoarea lui **x** este:
- 2;
  - 3;
  - 4;
  - 5;
  - 6;

13. Se cunosc următoarele informații despre reacția de clorurare a 2,2-dimetil-butanului, în prezența luminii:

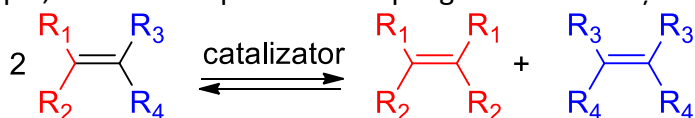
- conduce la un amestec de compuși monoclorurați;
- formarea clorurilor de alchil secundare are loc de 3,8 ori mai rapid decât formarea clorurilor de alchil primare;

Considerând probabilitatea de formare a fiecărui produs de reacție, procentajul de 1-cloro-2,2-dimetilbutan din amestec este:

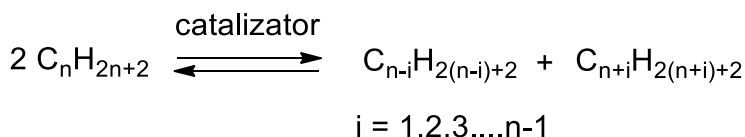
- 20.5 %;
- 35.7 %;
- 45.9 %;

- d. 60.4 %;
- e. 80.8 %;

14. În reacția de metateză două hidrocarburi (alcani, alchene sau alchine) sunt transformate, în prezența unui catalizator metalic, în alte două hidrocarburi prin schimb de legături carbon-carbon simple, duble sau triple. Un exemplu general de reacție de metateză a alchenelor este:



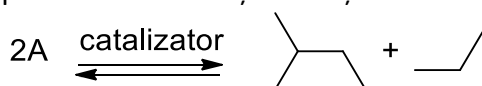
O diferență importantă între metateza de alcani și cea de alchene este că, în cazul alchenelor, există o singură legătură dublă care poate fi desfăcută și reformată, în timp ce în cazul alcanilor există mai multe legături C-C care pot fi implicate în reacție, conform ecuației generale a reacției de mai jos:



Totuși, a fost demonstrat experimental că probabilitatea de formarea a produșilor respectă următoarea ordine:



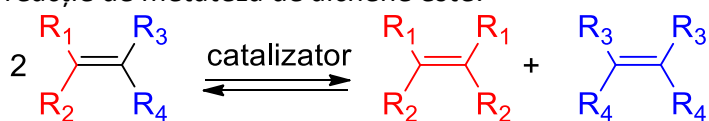
În cazul reacției de metateză a unui compus **A** se obțin ca produși majoritari 2-metilbutan și propan conform ecuației reacției de mai jos:



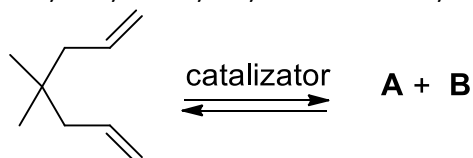
Compusul **A** este :

- a. 2-metilpentanul;
- b. 2-metilbutanul;
- c. 2-metilpropanul;
- d. *n*-butanul;
- e. *n*-hexanul;

15. Reacția de metateză de alchene este o reacție în care două alchene sunt transformate, în prezența unui catalizator metalic, în alte două alchene prin schimb de legături C=C. Un exemplu general de reacție de metateză de alchene este:

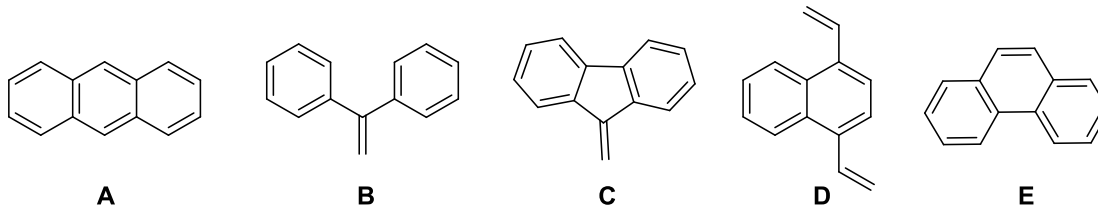


Produșii **A** și **B** obținuți în urma reacției de metateză de mai jos sunt :



- a. 4,4-dimetil-1-ciclopentena și etena;
- b. 4-metil-1-ciclopentena și propena;
- c. 4-metil-1-pentena și propena;
- d. 4,4-dimetil-1-ciclopentena și propena;
- e. 4-metil-1-hexena și etena;

16. O hidrocarbură are masa molară 178 g/mol, compoziția procentuală: 94,34 % C și 5,66 % H și se poate obține prin deshidratarea unui alcool terțiar. Structura hidrocarburei este:

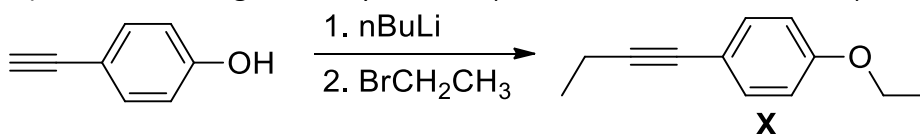


- a. A;  
b. B;  
c. C;  
d. D;  
e. E;

Se dau:  $A_C=12$ ;  $A_H=1$ ;

17. *n*-Butillitiu (*n*-BuLi) se comercializează ca soluție 1,6 M în hexan și are caracter puternic bazic. Alegeți varianta **CORECTĂ** privind:

- i) volumul de *n*BuLi 1.6 M necesar pentru transformarea a 2,11 mL de 4-etinilhidroxibenzen cu  $\rho=1,12 \text{ g/cm}^3$ ;  
ii) cantitatea în grame de produs **X**, știind că randamentul de obținere a produsului pur este 86%.



- a.  $V_{nBuLi}=25 \text{ mL}$  și  $mX=3 \text{ g}$ ;  
b.  $V_{nBuLi} =2,5 \text{ mL}$  și  $mX=3 \text{ g}$ ;  
c.  $V_{nBuLi} =2,5 \text{ mL}$  și  $mX=1,5 \text{ g}$ ;  
d.  $V_{nBuLi} =25 \text{ mL}$  și  $mX=1,5 \text{ g}$ ;  
e.  $V_{nBuLi} =12,5 \text{ mL}$  și  $mX=3 \text{ g}$ ;  
Se dau:  $A_C=12$ ;  $A_H=1$ ;  $A_O=16$ ;  $A_{Li}=7$ ;

18. Care dintre următoarele afirmații despre 1-hidroxi-1-metil-ciclohexan este **CORECTĂ**?

- a. Este un alcool secundar;  
b. Poate fi obținut prin reacția unei singure alchene cu apa în mediu acid;  
c. Poate fi obținut prin reacția a două alchene izomere cu apa în mediu acid;  
d. Poate fi obținut prin reacția a trei alchene izomere cu apa în mediu acid;  
e. Alchenele utilizate în reacțiile de obținere au aceeași stabilitate;

19. Despre hidrocarbura **X** se cunosc următoarele informații:

- i) are formula moleculară  $C_{12}H_{22}$ ;  
ii) adăunează 2 moli  $H_2$ / 1 mol hidrocarbură;  
iii) prezintă izomerie geometrică;  
iv) la oxidare cu dicromat de potasiu în mediu acid formează o cetonă și un acid dicarboxilic care se deshidratează ușor intramolecular.

Hidrocarbura **X** este:

- a. 2,4,5,7-tetrametil-octa-2,6-dienă;  
b. 1,3,4,5-tetrametil-cicloocta-1,5-dienă;  
c. 2,9-dimetil-deca-2,8-dienă;  
d. 3,8-dimetil-deca-3,7-dienă;  
e. 2,4,5,6-tetrametil-octa-3,5-dienă;

20. Dimetilciclopentadiena formează la oxidare cu  $K_2Cr_2O_7$  și  $H_2SO_4$  doi compuși organici care pot reacționa cu 4 moli de hidroxid de sodiu. Grupele metil sunt în pozițiile:

- a. 1,5;

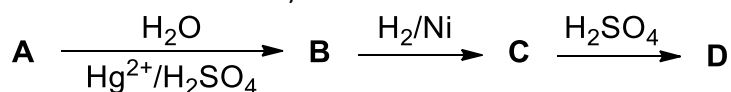
- b. 2,5;
- c. 3,4;
- d. 3,5;
- e. 5,5;

21. Prin oxidarea a 3,3 g de 1-penten-3-ină se consumă un volum de soluție slab bazică de  $\text{KMnO}_4$  de concentrație 0,4 M egal cu:

- a. 0,25 L;
- b. 0,5 L;
- c. 0,33 L;
- d. 3,3 L;
- e. 2,5 L;

Se dau:  $A_C=12$ ;  $A_H=1$ ;  $A_O=16$ ;  $A_K=39$ ;  $A_{Mn}=55$ ;

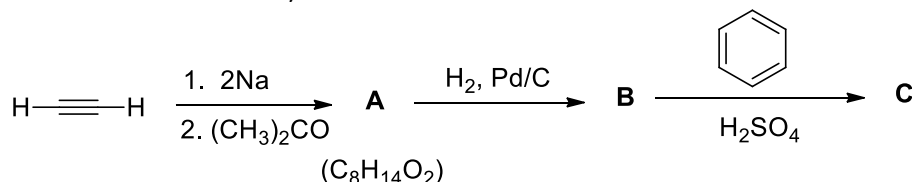
22. Se dă schema de reacții:



Substanța **A** este o hidrocarbură cu formula moleculară  $\text{C}_7\text{H}_8$ , are catena liniară și reacționează cu 2 moli reactiv de Tollens/ mol de hidrocarbură. Afirmatia **CORECTĂ** este:

- a. Transformare substanței **A** în **B** este reacție de substituție;
- b. Transformarea substanței **C** în **D** este reacție de izomerizare;
- c. Substanța **D** este un heterociclu;
- d. Substanța **D** este o alchenă care nu prezintă izomerie geometrică;
- e. Substanța **C** prezintă izomerie geometrică;

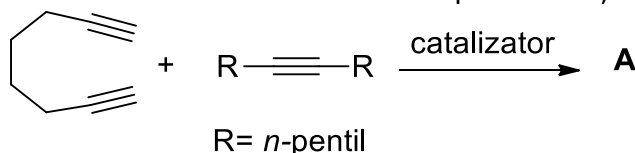
23. Se dă schema de reacții :



Care dintre afirmațiile de mai jos este **FALSĂ** :

- a. **A** este un diol nesaturat;
- b. **B** conține doi atomi de carbon terțiar;
- c. Compusul **C** poate fi obținut și folosind 2,5-dimetil-1,5-hexadiena ca reactant;
- d. Formula moleculară a compusului **C** este  $\text{C}_{14}\text{H}_{20}$ ;
- e. Formula moleculară a compusului **C** este  $\text{C}_{14}\text{H}_{22}$ ;

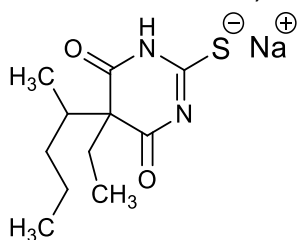
24. Trimerizarea catalitică a alchinelor permite obținerea eficientă de derivați substituți ai benzenului.



Care dintre afirmațiile referitoare la structura compusului **A**, obținut conform ecuației reacției de mai sus este **CORECTĂ** ?

- a. **A** este un derivat al tetralinei (1,2,3,4-tetrahidronaftalină);
- b. **A** este un derivat de benzen hexasubstituit;
- c. **A** este un derivat de benzen disubstituit;
- d. **A** are nesaturarea echivalentă egală cu 4;
- e. **A** poate da reacții de adiție cu  $\text{Br}_2$ ;

25. Pentotalul de sodiu, numit și „serul adevărului”, este utilizat ca anestezie și are structura:



Referitor la acest compus, se consideră afirmațiile:

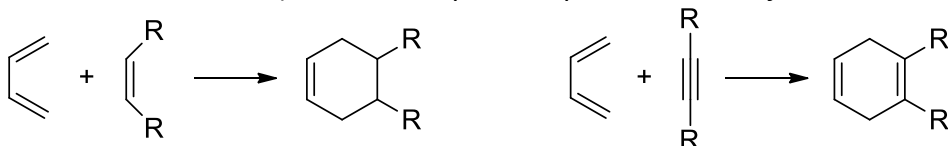
- A) Conține atomi de carbon în cele trei stări de hibridizare;
- B) Atomii de oxigen și azot sunt hibridizați  $sp^3$ ;
- C) Raportul între numărul de electroni  $\pi$  și numărul de electroni neparticipanți este de 3 : 8;
- D) Are nesaturarea echivalentă egală cu 3;
- E) 132 g de pentotal de sodiu conțin  $54,198 \cdot 10^{23}$  electroni neparticipanți;
- F) Conține un atom de carbon nular;
- G) Conține 3 atomi de carbon primar;

Afirmațiile **CORECTE** sunt:

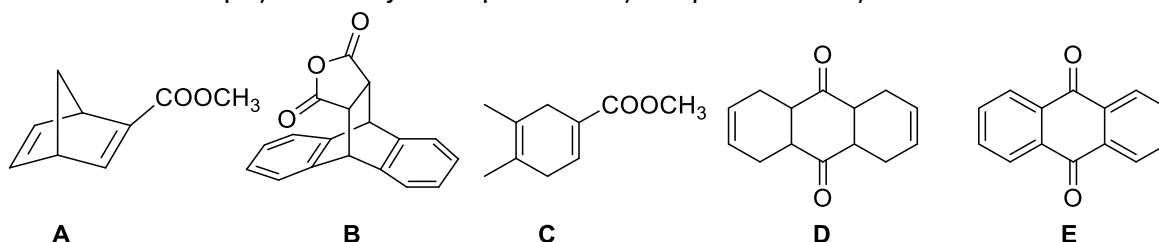
- a. C, F, G;
- b. A, B, C;
- c. A, C, E;
- d. D, E, F;
- e. D, F, G;

Se dau:  $A_C=12$ ;  $A_H=1$ ;  $A_N=14$ ;  $A_O=16$ ;  $A_S=32$ ;  $A_{Na}=23$ ; Constanta lui Avogadro;  $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

26. Reacția Diels-Alder este o reacție de cicloadiție [4+2] între o dienă conjugată și o filodienă (o alchenă sau o alchină). Două exemple sunt prezentate mai jos-

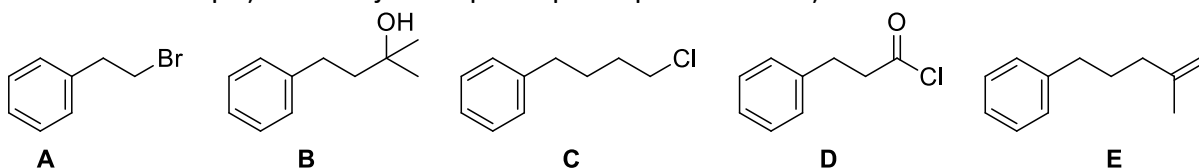


Care dintre compușii de mai jos **NU** poate fi obținut printr-o reacție Diels-Alder ?



- a. A;
- b. B;
- c. C;
- d. D;
- e. E;

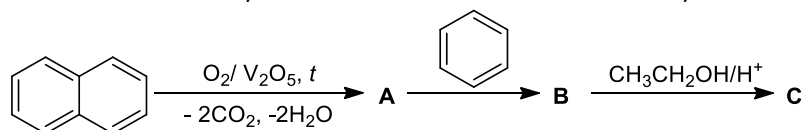
27. Care dintre compușii de mai jos **NU** poate participa într-o reacție Friedel-Crafts intramoleculară ?



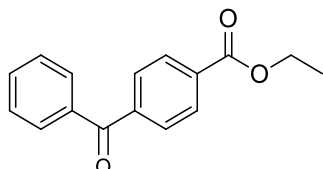
- a. A;
- b. B;

- c. C;
- d. D;
- e. E;

28. Care dintre afirmațiile referitoare la schema de reacții de mai jos este **CORECTĂ** ?:



a. Structura compusului **C** este:

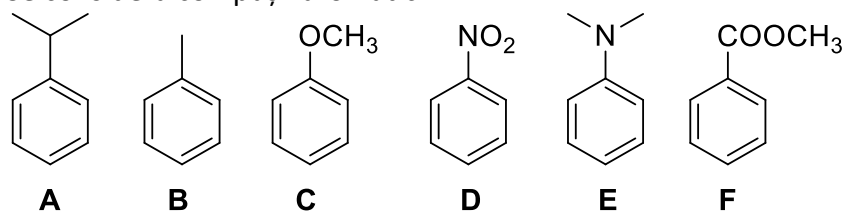


- b. Substanța **A** este acidul ftalic;
- c. Transformarea **B**→**C** este o reacție ireversibilă;
- d. Prima transformare poate fi realizată și cu soluție acidă de  $\text{KMnO}_4$ ;
- e. Transformarea **A**→**B** se realizează în prezență de  $\text{AlCl}_3$ ;

29. Care dintre următoarele afirmații referitoare la proprietățile arenelor este **FALSĂ**?

- a. La nitrarea antracenui cu amestec sulfonitric se obține 9-nitroantracen;
- b. Acidul 2-cloro-4-nitrobenzoic se obține din toluen prin următoarea succesiune de reacții: nitrare, clorurare, oxidare;
- c. Oxidarea catalitică a  $\alpha$ -nitronaftalinei conduce la acid 3-nitroftalic care prin deshidratare poate conduce la anhidrida 3-nitroftalică;
- d. Substituentul  $-\text{CF}_3$  grefat pe nucleul benzenic orientează următoarea substituție în poziția meta;
- e. Oxidarea *p*-terț-butiltoluenului cu permanganat de potasiu în mediu acid conduce la acid tereftalic;

30. Se consideră compuşii aromatici:

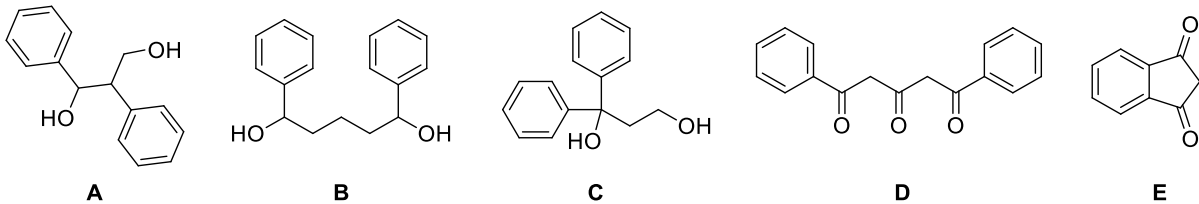


Ordinea de creștere a reactivității în reacția de bromurare la nucleul aromatic este:

- a.  $\text{E} < \text{D} < \text{C} < \text{B} < \text{A} < \text{F}$ ;
- b.  $\text{E} < \text{B} < \text{C} < \text{F} < \text{A} < \text{D}$ ;
- c.  $\text{D} < \text{B} < \text{A} < \text{F} < \text{E} < \text{C}$ ;
- d.  $\text{D} < \text{F} < \text{B} < \text{A} < \text{C} < \text{E}$ ;
- e.  $\text{A} < \text{B} < \text{F} < \text{C} < \text{D} < \text{E}$ ;

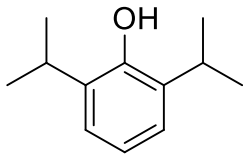
31. Prin tratarea diclorurii acide a acidului propandioic (malonic) cu benzen în exces, în prezența unui acid Lewis, se formează:





- a. A;  
b. B;  
c. C;  
d. D;  
e. E;

32. Propofolul (2,6-diizopropil-hidroxibenzenul) este un compus aromatic cu proprietăți sedative și hipnotice, despre care se crede că a provocat moartea lui Michael Jackson în 2009. Propofolul se poate obține din fenol prin următoarea succesiune de reacții:



- a. Alchilare cu propenă, sulfonare, încălzire;  
b. Sulfonare, alchilare cu propenă, încălzire;  
c. Sulfonare, acilare Friedel Crafts cu clorură de propanoil, încălzire;  
d. Nitrare, alchilare cu propenă, încălzire;  
e. Nitrare, alchilare cu propenă, hidrogenare;

33. Prin alchilarea  $C_6H_6$  cu alchena **X** se obține un compus disubstituit **Y**, pentru care conținutul de carbon este 89,55%. Știind că prin nitrarea lui **Y** se obține un singur mononitroderivat, alegeți afirmația **CORECTĂ**:

- a. **X** este propena;  
b. **Y** este propilbenzenul;  
c. **X** conține 6 atomi în moleculă;  
d. **Y** este diizopropilbenzenul;  
e. formula moleculară a lui **Y** este  $C_{10}H_{10}$ ;

Se dau:  $A_C=12$ ;  $A_H=1$ ;

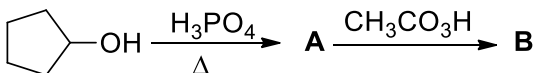
34. Care este denumirea alcoolului monohidroxilic **A** despre care se cunosc următoarele:



- i) raportul dintre masa atomilor de carbon și masa atomilor de oxigen din moleculă este 3,75;  
ii) nu decolorează soluția acidulată de  $K_2Cr_2O_7$ .

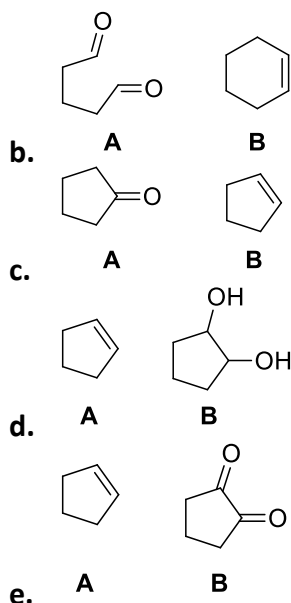
- a. 2-metil-3-buten-2-ol;  
b. 2-metil-2-pentanol;  
c. 1-pentin-3-metil-3-ol;  
d. 2-metil-2-butanol;  
e. Alcool *terț*-butilic.

Se dau:  $A_C=12$ ;  $A_H=1$ ;  $A_O=16$ ;

35. Substanțele **A** și **B** din secvența reacțiilor de mai jos sunt:



- a.  **A**       **B**



36. Care este numărul maxim de moli de apă care ar rezulta la eliminarea intramoleculară a poliolului cu formula moleculară  $C_5H_{12}O_4$  și scheletul neopentanului?

- 1;
- 2;
- 3;
- 4;
- Nu poate elimina apă;

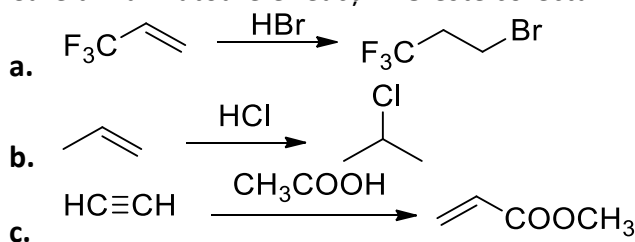
37. Ordinea corectă a creșterii acidității pentru (I) acid acetic, (II) acetilenă, (III) apă, (IV) alcool etilic, (V) HCl este:

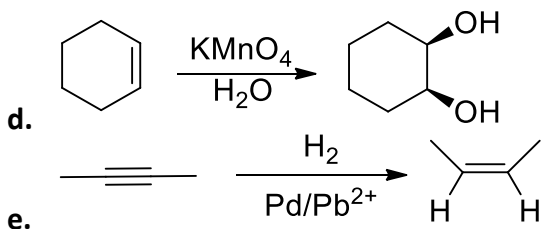
- (II) < (IV) < (III) < (I) < (V);
- (III) < (II) < (IV) < (V) < (I);
- (I) < (II) < (III) < (V) < (IV);
- (I) < (II) < (III) < (IV) < (V);
- (I) < (III) < (II) < (IV) < (V);

38. Uleiul de arahide este o grăsime polinesaturată. Un acid gras **A**, izolat la hidroliza uleiului de arahide, a fost supus ozonolizei în mediu oxidativ și s-a obținut un amestec echimolar de acid propandioic, acid nonandioic și acid hexanoic. Dacă acidul **A** este tratat cu metanol, în mediu acid, și apoi supus ozonolizei în mediu oxidativ, se izolează acidul propandioic, acidul hexanoic și esterul monometilic al acidului nonandioic. Structura acidului **A** este:

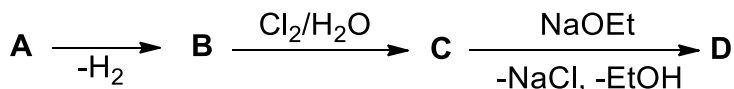
- $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$ ;
- $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$ ;
- $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-COOH$ ;
- $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_4-COOH$ ;
- $CH_3-(CH_2)_4-CH=CH-CH_2-CH=CH-(CH_2)_4-COOH$ ;

39. Care din următoarele reacții **NU** este corectă:



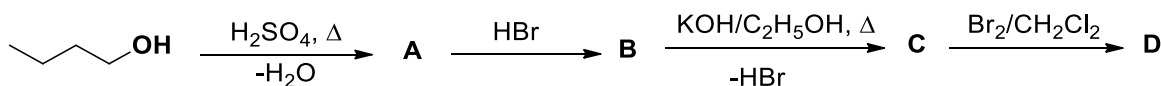


40. Se dă schema de reacții în care substanța A este ultimul alcan din serie care nu prezintă izomerie de catenă. Care dintre afirmațiile de mai jos este **FALSĂ**?



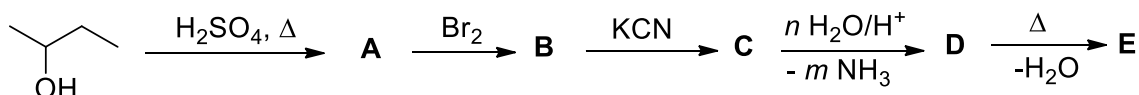
- Compusul **D** are 4 izomeri de constituție aciclic stabil;
- Compusul **B** este propenă;
- Compusul **C** este 1-cloro-2-hidroxiopropan;
- Compusul **D** este un compus ciclic;
- Compusul **C** este 2-cloro-1-hidroxiopropan;

41. Se consideră șirul de transformări. Care dintre afirmațiile de mai jos este **CORECTĂ** ?



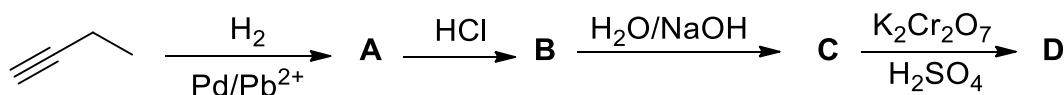
- Transformările **A**→**B**→**C** au loc cu modificarea poziției dublei legături în catenă;
- Compusul **D** prezintă izomerie geometrică;
- Compusul **C** este 1-butena;
- Transformarea **A**→**B** este o reacție de substituție;
- Compusul **B** este 1-bromobutan;

42. Care dintre afirmațiile referitoare la succesiunea de reacții de mai jos este **FALSĂ**?



- Nesaturarea echivalentă a compusului **E** este 2;
- Compusul **D** este un acid carboxilic;
- Compusul **A** prezintă izomerie geometrică;
- Transformarea **B**→**C** este o reacție de substituție;
- Transformarea **A**→**B** este o reacție de adiție;

43. Substanța **D** obținută prin următoarea secvență de reacții este:



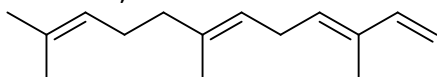
- butanal;
- acid butanoic;
- butanonă;
- dietilcetonă;
- acid izobutanoic;

44. Diena care prin oxidare cu  $K_2Cr_2O_7$  în mediu acid formează numai acid propandioic este:

- 1,3-ciclohexadiena;
- 1,3-dimetil-1,3-ciclohexadiena;
- 1,4-dimetil-1,3-ciclohexadiena
- 1,4-ciclohexadiena

e. 1,5-dimetil-1,3-ciclohexadiena

45.  $\alpha$ -Farnesena (**A**) este o hidrocarbură care se află în coaja merelor, conferă mirosul specific de mere verzi și are structura:

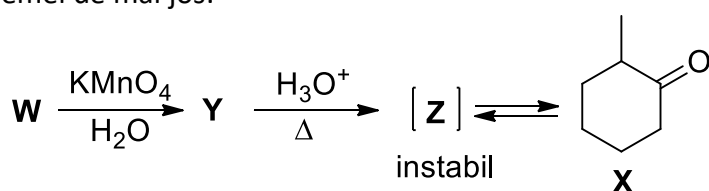


**A**

La tratarea farnesenei cu soluție acidă de  $\text{KMnO}_4$ , **NU** se obține:

- a. Propanonă;
- b. Acid 4-ceto-pentanoic;
- c. Acid propandioic;
- d. Acid ceto-propanoic;
- e. Butandionă;

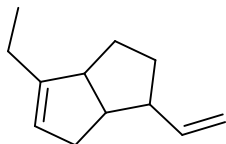
46. Compusul **W** este unul dintre izomerii metilciclohexenei și este transformat în compusul **X**, conform schemei de mai jos:



Alegeți afirmația **CORECTĂ**:

- a. **Z** este 1-hidroxi-2-metil-1-ciclohexena;
- b. **Y** este un acid carboxilic;
- c. **Y** este un compus carbonilic;
- d. **Z** este 2-metil-1,3-ciclohexadiena;
- e. **W** este 3-metil-1-ciclohexena;

47. Care dintre afirmațiile referitoare la hidrocarbura **A** este **CORECTĂ**?



**A**

- a. Are formula moleculară  $\text{C}_{12}\text{H}_{18}$  și nesaturarea echivalentă 4;
- b. Prezintă patru stereoizomeri;
- c. La tratarea hidrocarburi **A** cu *N*-bromsuccinimida se obțin trei izomeri monobromurați;
- d. Prin oxidarea cu dicromat de potasiu în mediu de acid sulfuric se formează un compus ciclic care conține numai funcțiunea carboxil;
- e. Volumul soluției de  $\text{KMnO}_4$  2M, în mediu acid, care oxidează 0,3 moli de hidrocarbură **A** este de 1,2 L;

Se dau:  $A_C=12$ ;  $A_H=1$ ;  $A_O=16$ ;  $A_K=39$ ;  $A_{Mn}=55$ ;

48. Care dintre afirmațiile de mai jos este **FALSĂ** ?

- a. Acidul acrilic decolorează soluția de brom;
- b. Reactivitatea halogenilor în reacția de adiție la alchene scade în sensul  $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$ ;
- c. Prin adiția  $\text{HBr}$  la 1,3-butadienă se formează 3-bromo-1-butena și 1-bromo-2-butena;
- d. Reacția propenei cu boran ( $\text{B}_2\text{H}_6$ ), urmată de tratarea cu apă oxigenată și hidroxid de sodiu formează 2-propanol;
- e. Reactivitatea hidracizilor în reacția de adiție la alchene scade în sensul  $\text{HI} > \text{HBr} > \text{HCl}$ ;

49. Care dintre afirmațiile de mai jos este **FALSĂ** ?

- a. Temperatura de fierbere a *n*-pentanului este mai mare decât cea a *izopentanului*;
- b. 1,2-dimetilciclopropanul are doi izomeri geometrici;
- c. *trans*-2-butena are temperatura de topire mai mare decât *cis*-2-butena;
- d. 2,4-hexadiena prezintă patru izomeri geometrici;
- e. numărul de poziții alilice diferite pentru 2-pentenă este 2;

50. *n*-Propilbenzenul poate fi obținut prin:

- a. Reacția de alchilare Fridel-Crafts a benzenului cu clorură de *n*-propil;
- b. Reacția de alchilare Fridel-Crafts a benzenului cu clorura de *izopropil* urmată de izomerizarea catenei alchil;
- c. Reacția de acilare Fridel-Crafts a benzenului cu clorura de propanoil ( $C_2H_5COCl$ ) urmată de reducerea grupării C=O la  $CH_2$ ;
- d. Reacția benzenului cu propena în mediu acid;
- e. Reacția benzenului cu *n*-propanol în mediu acid;

*Subiectele au fost propuse de:*

Conf. dr. Niculina HĂDADE, Universitatea „Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca

Lector dr. Mihaela MATACHE, Universitatea din București, București

Maria Cristina CONSTANTIN, Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație, București

Ileana GRUNBAUM, Colegiul Național „Nicolae Iorga”, Vălenii de Munte

Anița LUNCAN, Colegiul Național „Emanoil Gojdu”, Oradea

Mariana POP, Liceul Teoretic „Emil Racoviță”, Baia Mare

Angela SÎRBU, Colegiul Național „Unirea”, Focșani

Daniela TUDOR, Colegiul Național „Mihai Viteazul”, București