



## FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY SZERVES KÉMIA - X. OSZTÁLY

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2024. május 10-12.

*A feladatlapon megoldásához 3 óra áll rendelkezésedre.*

**A „FONTOS” - megjegyzéssel több feladatnál találkoztok! Ahol ez megjelenik ott fel kell tüntetni a válaszlapon a megoldást, számítás menetét, indoklást, amelyet csak akkor veszünk figyelembe, ha a díjazott dolgozatok azonos pontszámúak.**

**A feladatok megoldása során használható számológép (nem telefon, nem okos óra) és periódusos rendszer! Ez utóbbit a szervezők biztosítják minden versenyzőnek!**

- Avogadro-szám:  $N_A$  kerekített érték, tizedes nélkül használd!

- az atomtömegek kerekített értékeivel számolj, kivéve  $A_{Cl} = 35,5$  és  $A_{Cu} = 64$

**A számításoknál két tizedes pontossággal kell számolni, kerekítés nélkül!**

**SOK SIKERT KÍVÁNUNK!**

### I. Feleletválasztásos kérdések (egy vagy két helyes válasz lehet)

(31 pont)

- Melyik vegyület képezhet két különböző szerves savat, ha savas közegben kálium-permanganáttal kezeljük?
  - Propén
  - Ciklohexán
  - 2-butén
  - Benzol
  - A fentiek egyike sem
- Rendezzük el a következő vegyületeket a forráspontok növekedésének sorrendjében:
  - n-pentán, metil-alkohol, izopentán, neopentán
  - n-pentán, izopentán, neopentán, metil-alkohol
  - izopentán, metil-alkohol, neopentán, n-pentán
  - neopentán, n-pentán, metil-alkohol, izopentán
  - neopentán, izopentán, n-pentán, metil-alkohol
- Milyen szénhidrogénből lehet két lépéses reakcióban polimert szintetizálni?
  - Sztirol
  - Izoprén
  - Propán
  - Etén
  - Propén
- Az alábbi szubsztituensek közül melyik irányítja a szubsztitúciós reakciókat az orto és para pozíciókra?
  - CHO, -C(O)R, -OH, -NO<sub>2</sub>
  - OH, -Cl, -R
  - CH<sub>2</sub>Cl, -CN, -OH, -R
  - OH, -NHR, -R
  - OH, -COOH, -NH<sub>2</sub>, -CN

5. A metán halogénszármazékokat képez közvetlenül reagálva:
- $F_2$ -al;
  - $Cl_2$ -al;
  - $Br_2$ -al;
  - $I_2$ -al.
  - Mindegyikkel a felsoroltak közül
6. A propin a 2-butinnal alkotott keverékből felismerhető:
- brómmal;
  - HCl addícióval;
  - hidrogénezési reakcióval;
  - Tollens-reagenssel;
  - egyikkel sem a felsorolt reakciók közül.
7. A legegyszerűbb elágazó szénláncú trién molekulaképlete:
- $C_5H_6$
  - $C_5H_8$
  - $C_6H_8$
  - $C_7H_{10}$
  - $C_7H_{12}$
8. Hány szigma és pi-elektront tartalmaznak az alábbi molekulák? (A válaszok a vegyületek sorrendjében vannak.): izoprén, allil-klorid, glicerin, 1-acetil-naftalin.
- 4+2; 16+2; 10+0; 14+6;
  - 24+4; 16+2; 13+3; 14+6;
  - 12+2; 8+1; 13+0; 22+6;
  - 24+4; 16+2; 26+0; 44+12;
  - 12+2; 16+2; 13+0; 14+6;
9. Melyik a legegyszerűbb krakkolható szénhidrogén alsó homológja?
- etán
  - propán
  - bután
  - butén
  - n-pentán
10. Az alábbi szénhidrogének közül melyik nem szubsztituálható allil helyzetben?
- propén
  - izobutén
  - 1,1-difenil-etén
  - 3,3-dimetil-1-pentén
  - egyik válasz sem helyes
11.  $448\text{ dm}^3$  (n.k.) etén és  $H_2$  gázelegy tömege 170 g. Mennyi a gázelegyben a C/H tömegarány és molarány (sorrendben)?
- FONTOS: választad számítással igazold!**
- 1/2,4 és 1/0,2
  - 2,4/1 és 0,2/1
  - 1,2/1 és 0,2/1
  - 2,4/1 és 1/0,1
  - 1,2/1 és 1/0,2

12. A fenti gázelegy komponensei közötti addíciós reakció után keletkezett gázelegy tömegszázalékos és mólszázalékos összetétele (sorrendben), 100 %-os hozam esetén.

**FONTOS: válaszodat számítással igazold!**

- a. 80 %  $C_2H_6$  és 33,33 %  $C_2H_6$
  - b. 88,23 %  $C_2H_6$  és 20 %  $C_2H_6$
  - c. 80 %  $C_2H_6$  és 20 %  $C_2H_6$
  - d. 88,23 %  $C_2H_6$  és 66,66 %  $C_2H_6$
  - e. 88,23 %  $C_2H_6$  és 33,33 %  $C_2H_6$
13. Adott az alábbi reakcióegyenlet:  $A \rightarrow B + C$ ; tudva, hogy az A, B, C anyagok szénhidrogének, a C egy alkén, a B és C a homológ soruknak a második tagja, határozd meg az A anyag képletét!
- a.  $H_3C-CH_2-CH_3$
  - b.  $H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$
  - c.  $H_3C-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$
  - d.  $H_3C-(CH_2)_3-CH_3$
  - e.  $H_3C-(CH_2)_4-CH_3$
14. Igazak az alábbi állítások:
- a. Az alkének kettős kötése egy  $\sigma$  és egy  $\pi$  kötésből áll
  - b. Az alkének  $\sigma$  kötése gyengébb a  $\pi$  kötésnél
  - c. A  $C=C$  kettős kötés hossza 1,33 Å
  - d. Az etén az alkének homológ sorának a második tagja
  - e. Az etén molekulája enyhén polarizált.
15. Friedrich Wöhler (1800 – 1882) nevéhez fűződik:
- a. Megvalósította az első szerves szintézist (szerves vegyület előállítását): karbamidot szervetlen vegyületből, 1828.
  - b. Felfedezte a szerves vegyületek izomériáját (1832).
  - c. Előállította az acetilént  $CaC_2$ -ből és vízből (1836)
  - d. Megdöntötte a „vis vitalis” („életerő”) elméletet.
  - e. Mind a négy (a, b, c, d) kijelentés az ő nevéhez fűződik.
16. Egy metánból és monoklór-metánból álló gázkeverék levegőhöz viszonyított sűrűsége 1,35. A két gáz tömegaránya:

**FONTOS: válaszodat számítással igazold!**

- a. 0,158
  - b. 0,316
  - c. 0,019
  - d. 0,211
  - e. 0,237
17. Melyek azok a szénhidrogének amelyek diamino-réz(I)-klorid oldattal történő reakció során olyan terméket eredményeznek, melyben a szén és a réz tömegaránya C: Cu=1,125.

**FONTOS: válaszodat számítással igazold!**

- a. Acetilén
- b. 3-metil-1-butin
- c. 3,3-dimetil-1-butin
- d. 2-hexin
- e. 4-metil-1-pentin

18. Mi a molekulaképlete és megnevezése a naftalin 400° C-on történő oxidációs folyamatában keletkezett terméknek?
- $C_8H_6O_4$  tereftálsav
  - $C_8H_6O_4$  ftálsavanhidrid
  - $C_{10}H_6O_4$  ftálsav
  - $C_8H_6O_4$  orto-ftálsav
  - $C_8H_4O_3$  ftálsavanhidrid
19. Az allil-kloridra nem igaz, hogy:
- két szekunder szénatomot tartalmaz
  - szubsztitúciós reakcióval is előállítható
  - T.SZ. = 1
  - nincsenek geometriai izomerjei
  - a klóratom tercier szénatomhoz kapcsolódik
20. Egy szénhidrogén T.Sz. = 4. A lehetséges szerkezeti sajátossága:
- Telített oldalláncú egy gyűrűs arén.
  - Gyűrűs trién.
  - Nyílt C-láncú tetraén
  - Nyílt C-láncú diin
  - Mind a négy (a, b, c, d) kijelentés helyes.

## II. Összehasonlítás

(10 pont)

Az állítások alapján azonosítsd az A) – H) vegyületeket és írd a táblázatba a megfelelő vegyület betűjelét! Egy állításhoz több vegyület is tartozhat!

A) 1,3-butadién;    B) izoprén;    C) neopentán;    D) izooktán;  
E) mocsárgáz;    F) sztirol;    G) kumol;    H)  $\alpha$ -metil-sztirol.

- Csak 2 féle rendűségű C-atomot tartalmaz.
- Csak 1 féle rendűségű C-atomot tartalmaz.
- A természetes kaucsuk monomerje.
- A műkaucsuk gyártásban használják.
- Több C-atomos molekula, amelynek minden C-atomja koplanáris.
- Csak egy féle hibridállapotú C-atomot tartalmaz.
- Telítetlenségi száma T.SZ.=4.
- Kálium-permanganát bázikus oldatával barna csapadék keletkezik.

## III. Relációanalízis.

(24 pont)

*A következő feladatokban egy-egy kémiai összetett mondatról kell véleményt mondani. A feladat megoldását a következő módon jelöljük:*

*A betűvel, ha az állítás és az indoklás is igaz, és az indoklás megmagyarázza az állítást;  
B betűvel, ha az állítás és az indoklás is igaz, de az indoklás nem magyarázza az állítást  
C betűvel, ha az állítás igaz, de az indoklás nem igaz  
D betűvel, ha az állítás nem igaz, de az indoklás igaz  
E betűvel, ha sem az állítás, sem az indoklás nem igaz*

- 1 mól metán teljes klórozásához 2 mól  $Cl_2$  szükséges, mert a teljes klórozás során széntetraklorid keletkezik.
- A tetralin egy telített szénhidrogén, mert néggyel több H-atomot tartalmaz, mint a naftalin.

31. Az alkénekből a C:H tömegarány = 6:1, mert az általános képletük  $C_nH_{2n}$ .
32. A normál-alkil gyökökben csak primer és szekunder C-atomok vannak, mert ezek egyenes láncúak.
33. A n-bután krakkolása során 4 féle szénhidrogén keletkezik, mert a n-bután molekula 4 C-atomot tartalmaz.
34. Az izoprén polimerizációjával telített termék keletkezik, mert az izoprénben minden  $\pi$ -kötés felszakad.
35. 1 mól pentán és 1 mól ciklopentán égéséhez (teljes átalakulás) azonos mennyiségű oxigén szükséges, mert mindkét esetben azonos mólszámú vízgőz keletkezik.
36. A propánnak és a butánnak is vannak láncizomerjei, mert mindkettő nyílt láncú térszerkezete lineáris.
37. A ciklohexán stabilabb, mint a ciklobután, mert a ciklohexán minden szénatomja tetraéderes elrendeződésű.
38. Az izobután 25°C-on gázhalmazállapotú vegyület, mert a földgázban is megtalálható.
39. A 80-as oktánszámú benzin 80% izooktánt és 20% n-heptánt tartalmaz, mert a benzin oktánszámát az izooktán tartalma adja.
40. A benzol minden kötése azonos hosszúságú, mert a benzol molekulájában nincsenek lokalizált  $\pi$ -kötések.
41. Az etén bróm addíciójakor 1,1-dibrom-etán és 1,2-dibrom-etán is keletkezik, mert az etén halogén addíciójával monohalogén származék nem keletkezhet.
42. Az etil-alkoholból tömény kénsav hatására víz molekula eliminálódhat, mert az elimináció mindig vízmolekula kihasadását jelenti valamely nagyobb molekulából.
43. A tercbutil-klorid és neopentil-klorid homológok, mert mindkettő azonos rendű C-atomon tartalmazza a klór atomot.
44. Az alkoholok forráspontja magasabb, mint az azonos szénatomszámú más szerves vegyületeké, mert az alkoholmolekulák között a legerősebb intermolekuláris kölcsönhatás jön létre.

**IV. Négyféle asszociáció – írd a megfelelő betűjelet a táblázatba!**

**(10 pont)**

A) hangyasav	B) ecetsav	C) mindkettő	D) egyik sem
45. a levegőn hosszabb ideig álló borban keletkezik			
46. nátrium-hidroxiddal alkotott sója a nátrium-acetát			
47. a csaláncsípés viszkető érzését is ez okozza			
48. az acetilcsoporttal azonos szénatomszámú			
49. sói a benzoátok			
50. gőzeiket meggyújtva szén-dioxid és víz keletkezik			
51. egyes fémekkel hidrogénfejlődés közben reagál			
52. 16,6 °C-on jégkristályokhoz hasonló formában szilárdul meg			
53. a fenolftalein színét megváltoztatják			
54. az aszpirin szintéziséhez használják			

**V. Igaz-hamis feladat**

**(15 pont)**

**Az alábbi kijelentések esetén írd I betűt a válaszlapon található táblázatba, ha igaz a kijelentés, illetve H betűt, ha hamis a kijelentés.**

55. A szigma kötés mentén az atomok nem fordulhatnak el.
56. Az  $sp$ -hibridizáció során egy s- és egy p-típusú orbitál keveredik.
57. A kumol és az etilbenzol oldalláncban történő oxidációja ugyanazt a szerves savat eredményezi.
58. Az  $sp^3$ -hibridállapotú C-atom 3 szigma kötést hoz létre.
59. Az oxigénatom esetében a kovalens kötés kialakításakor a vegyértékelektronok két egyelektronos és két kételektronos orbitálon helyezkednek el.

60. Az akrilnitril molekula 6 pi elektront tartalmaz.
61. A paradicsom festékanyagának C-láncában sok C=C kötést találhatók.
62. Az  $sp^2$ -hibridállapotú C-atom 3 szigma kötése egy síkban,  $120^\circ$ -os szögben helyezkedik el.
63. A méhviasz, más szerves anyagok mellett  $C_{12} - C_{18}$  szénatom számú n-alkánokat tartalmaz.
64. Az ejkozán kémiai összetétele:  $C_{20}H_{42}$ .
65. Az olefin elnevezés jelentése: „olajat csináló”; arra utal, hogy az etén klórral olajos tapintású anyagot (1,2-diklór-etán) eredményez.
66. A Markovnyikov szabály értelmében a HB molekula  $H^+$ -töredéke mindig a H-ben szegényebb C-atomhoz kapcsolódik.
67. A PET-palackok fő kémiai komponensét kétértékű szerves savból állítják elő.
68. A fumársav és a maleinsav geometriai izomerek.
69. Az alkoholok vízben való oldékonysága nő a szénlánc növekedésével.