



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

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

*A feladatlap 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  $A_{Cl} = 35,5$

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

**SOK SIKERT KÍVÁNUNK!**

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

(30 pont)

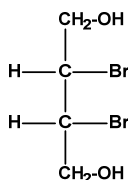
#### 1. Az N,N-dimetilanilin reagál:

- Kénsavval gázképződés közben;
- Ecetsavval amid keletkezése során;
- Metil-jodiddal, melynek során egy ionos vegyületet nyerünk;
- Sósavval, amikor egy dialkil-aril-ammonium-klorid képződik;
- Egyik válasz sem helyes.

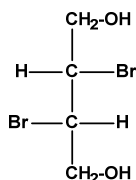
#### 2. Válaszd ki a helyes kijelentést:

- A fenol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -al nátrium fenoxidot képez;
- az ecetsav gyengébb sav a fenolnál;
- A nátrium fenoxid amfoter jellegű;
- A kisebb szénatomszámú karbonsavak reagálnak alkáli hidroxidokkal és karbonátokkal;
- A fenol szobahőmérsékleten színtelen folyadék.

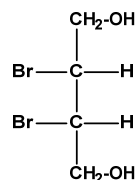
#### 3. Az alábbi szerkezeteket tekintve válaszd ki az igaz kijelentést:



I



II



III

- Az I és II optikailag inaktív mezo módosulatok, a II és III optikailag aktív enantiomerek.
- Az I és II diasztereoizomerek, az I és III optikailag aktív enantiomerek;
- Az I és III diasztereoizomerek, az I és II enantiomerek;
- Az I és III optikailag inaktív mezo módosulatok, a II és III diasztereoizomerek;
- Az I, II és III egymás optikai enantiomerei.

4. A formaldehid nem reagál:
- Tollens reagenssel
  - Acetonnal
  - Metánnal
  - Acetaldehiddel
  - Grignard reagenssel
5. Egy vegyület szobahőmérsékleten stabil és reakcióba léphet Na-mal, de nem léphet reakcióba  $\text{NaHCO}_3$ -tal. Molekulájában 48,64% C és 8,1% H található és az alkotó atomok tömegaránya 18:3:16.

**FONTOS: Válaszodat számítással igazold!**

- 2-hidroxi-propanal
  - propánsav
  - propionaldehid
  - butándiol
  - butánsav
6. A legegyszerűbb (legkevesebb C-atom) optikailag aktív alkén neve:
- 3-metil-4-pentén
  - 3-metil-1-pentén
  - 3,3-dimetil-1-butén
  - izopentén
  - 2-metil-1-butén
7. 2 mól metilénklorid lúgos hidrolízise során keletkezett szerves termékben a protonok száma:
- FONTOS: Válaszodat számítással igazold!**
- 16
  - 32
  - $9,6 \cdot 10^{24}$
  - $9,6 \cdot 10^{23}$
  - $1,92 \cdot 10^{25}$
8. Karbonilvegyületek képződnek:
- Formaldehid fenollal való kondenzációja révén;
  - Toluol alkilezése során;
  - Metán oxigénnel való reakciója során 400-600 °C-on
  - Izobutanal és acetaldehid közötti krotinkondenzáció során;
  - Benzil-klorid hidrolízise során.
9. A pikrinsav:
- több gyűrűs aromás primer amin
  - nitro-benzol
  - 2,4,6-trinitro-fenol
  - 2,4-dinitro-fenol
  - p-amino-benzoészav
10. Melyik fizikai tulajdonság jellemző a halogénezett szénhidrogénekre?
- Színes vegyületek
  - Az alifás halogénszármazékoknak édeskés illata van
  - A halogénszármazékok sűrűsége kisebb, mint a szénhidrogéneké, amelyből származnak
  - Vízben jól oldódnak
  - Cseppfolyós halmazállapotúak

11. Mi jellemzi a halogénezett szénhidrogének kémiai tulajdonságait?
- A halogénszármazékok reakcióképessége a C-X kötés polározottságának tulajdonítható
  - Kevésbé reakcióképesek, mint a szénhidrogének
  - Nem reagálnak más vegyületekkel
  - Nagy reakcióképességű halogénszármazékok azok, amelyeknek molekulájában a halogénatom allil helyzetben van
  - Az alifás geminális dihalogénszármazékok bázikus közegben történő hidrolízise diolt eredményez
12. Az alkoholok reakciói:
- Az alkohol reagál Na-mal és NaOH-dal
  - A 2-butanol dehidratálásával csak 2-bután keletkezik
  - Primer alkoholok enyhe oxidációja  $K_2Cr_2O_7$  és  $H_2SO_4$  jelenlétében aldehidhez vezet
  - Az alkoholok és savak között éterezési reakció megy végbe
  - Az alkoholok és szerves savak közötti reakciók nem egyensúlyi folyamatok
13. A benzil-propionát molekulaképlete:
- $C_{10}H_{10}O_2$
  - $C_{10}H_{10}O_2$
  - $C_9H_{12}O_2$
  - $C_{10}H_{12}O_2$
  - $C_9H_{10}O_2$
14. A glicerín (1), butanol (2), 1,3-propándiol (3), 2-propanol (4) és etanol (5) alkoholok forráspontjainak növekvő sorrendje:
- 1,2,3,4,5
  - 5,4,3,2,1
  - 5,4,2,3,1
  - 5,3,4,2,1
  - 5,2,3,4,1
15. A benzooesavra vonatkozólag hamis:
- Az etil-benzol oxidációja során is előállítható
  - Nitrálása során m-nitrobenzooesav keletkezik
  - Vízben nem oldódó folyadék
  - Nátriummal alkotott sóját tartósítószerként alkalmazzák
  - Telítetlenségi száma T.SZ.=5
16. Hidrogén-híd kötések jöhetnek létre az alábbi vegyületek saját molekulái között:
- Etil-alkohol
  - Trietil-amin
  - Dietil-éter
  - Etil-klorid
  - Etanal
17. Az allil-kloridra igaz:
- Két szekunder szénatomot tartalmaz
  - Szubsztitúciós reakcióval is előállítható
  - Optikai izomériával rendelkezik
  - Van geometriai izomerje
  - A klóratom tercier szénatomhoz kapcsolódik

18. Egy telített X aldehid két molekulájának aldolkondenzációja során egy Y vegyület keletkezik. Tudva, hogy 1,44 g Y anyag Tollens reagenssel való reakciójából 2,16 g ezüst keletkezik, az X anyag:

**FONTOS: válaszodat számítással igazold!**

- Formaldehid
  - Acetaldehid
  - Propanal
  - Butanal
  - Benzaldehid
19. Az aszpirin gyulladáscsökkentő és fájdalomcsillapító gyógyszer. 72 g aszpirin hidrolízise során keletkezett termékek 0,4 L NaOH oldattal reagálnak. A NaOH oldat moláris koncentrációja:

**FONTOS: válaszodat számítással igazold!**

- 0,3 mol/L
  - 0,15 mol/L
  - 3 mol/L
  - 1,5 mol/L
  - 2 mol/L
20. Hány  $\sigma$  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;
21. Melyik átalakulási folyamat helyes?
- acetilén  $\rightarrow$  acetaldehid  $\rightarrow$  etilalkohol
  - acetilén  $\rightarrow$  acetaldehid  $\rightarrow$  ecetsav
  - acetilén  $\rightarrow$  acetaldehid  $\rightarrow$  krotonaldehid
  - acetilén  $\rightarrow$  vinil-acetilén  $\rightarrow$  kloroprén
  - Mind a négy (A, B, C, D) folyamat helyes.
22. Mi a kémiai összetétele 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

## II. Összehasonlítás

(10 pont)

Az állítások alapján azonosítsd az A. – I. vegyületeket és írd a táblázatba a megfelelő vegyület betűjeleit!

A. Ecetsav	B. ftálsav	C. kloroform	D. tejsav	E. glicerin
F. etanol	G. hidrokinon	H. oxálsav	I. egyik sem	

- sűrűn folyó, édes ízű folyadék
- egyik izomere a naftalin erélyes oxidációjával is képződik
- a sóska jellegzetes ízét adja
- a háztartásban élelmiszerek tartósítására használják
- T.Sz. = 4
- Az első érzéstelenítő szer volt.
- Levegőn a Mycoderma aceti baktériumok hatására oxidálódik
- Tartalmaz aszimmetrikus C-atomot.
- Van geometriai izomere.
- Felső homológja a pirogallol.

### III. Relációanalízis.

(15 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*

33. A benzol minden kötése azonos hosszúságú, mert a benzol molekulájában nincsenek lokalizált  $\pi$ -kötések.
34. Az anizol és a p-krezol funkciós izomérek, mert 2 féle szénhidrogén maradék van a molekulájukban.
35. A dietil-éter az etil-alkohol intramolekuláris dehidratációjával keletkezik, mert molekulájában két szénhidrogén maradék van.
36. A szekunder geminális dihalogénszármazékok lúgos közegben történő hidrolízise során 2 szerves sav keletkezik, mert elszakad a szénlánc.
37. A racém elegyek optikailag inaktívak, mert ezek az enantiomerek ekvimolekuláris elegyét jelentik.
38. A Na-fenoxid és szénsav reakciójából fenol keletkezik, mert a szénsav erősebb sav, mint a fenol, ezért kúzi sójából.
39. A polibutilén sok kvaterner (negyedrendű) szén atomot tartalmaz, mert a monomerje is tartalmaz negyedrendű szénatomot.
40. A teflon nevű polimér molekula nem tartalmaz H-atomokat, mert ezek az atomok a polimerizáció során kicserélődnek.
41. A legegyszerűbb telítetlen aldehid molekula a krotonaldehid, mert ez két acetaldehid molekula kondenzációs folyamatának a végterméke.
42. A tercier aminok forráspontja magasabb, mint a primer és szekunder aminoké, mert a tercier aminok molekulái hidrogénkötések által asszociálódnak.

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

(20 pont)

A:    a) Fenol                      b) Toluol                      c) Mindkettő                      d) Egyik sem

43. Reagál aktív fémekkel.
44. Nitrálása során orto- és para- nitrotermékek keveréke keletkezik.
45. Könnyen szublimál.
46. Jó oldószer.
47. Iparilag a kumolból állítják elő.
48. Színtelen anyag, mely a levegő oxigénjének hatására rózsaszínűvé válik.
49. Katalitikus körülmények között hidrogénezhető.
50. Friedel-Crafts típusú reakció során alkilezhető.
51. Telítetlenségi száma 3.
52. Maró hatású, bőrrel érintkezve fájdalmas égési sebeket okoz.
53. A benzol homológja.

B:    a) hangyasav                      b) ecetsav                      c) mindkettő                      d) egyik sem

54. a levegőn hosszabb ideig álló borban keletkezik
55. nátrium-hidroxiddal alkotott sója a nátrium-acetát
56. oldata redukálja az ammóniás ezüst-nitrát- oldat ezüst-ionjait
57. a csaláncsípés viszkető érzését is ez okozza
58. az acetilcsoporttal azonos szénatomszámú
59. sói a benzoátok
60. vizes oldatában formiácionok találhatók

- 61. egyes fémekkel hidrogénfejlődés közben reagál
- 62. alkohollal való reakciója egyensúlyra vezető folyamat

**V. Igaz-hamis feladat**

**Az alábbi kijelentések esetén írd I betűt a válaszlapon található táblázatba, ha igaz a kijelentés, illetve H betűt, ha hamis a kijelentés. (15 pont)**

- 63. Az  $sp^2$  hibridállapotú C-atom két szigma és két pi-kötést hoz létre.
- 64. Az  $sp^3$ -hibridállapotú C-atomnak 3 monoelektronos hibridorbitálja van.
- 65. Az oxigénatom esetében a kovalens kötés kialakításakor a vegyértékelektronok két egyelektronos és két kételektronos orbitálon helyezkednek el.
- 66. Az akrilnitril molekula 6 pi elektront tartalmaz.
- 67. A 2-buténdisav transz izomere a fumársav.
- 68. A 2-buténdisav cisz izomere sok növényben megtalálható.
- 69. A méhviasz, más szerves anyagok mellett  $C_{12} - C_{18}$  C-atomszámú n-alkánokat is tartalmaz.
- 70. Az alkéneket olefineknek is nevezik.
- 71. A tetrafluoretén, amely a teflon nevű polimér alapanyaga, egy színtelen gáz.
- 72. Az alifás halogénszármazékok és alkáli-cianidok reakciójából nitrilek keletkeznek.
- 73. A Grignard reagens szerves kalciumvegyületek.
- 74. A széntetraklorid gyúlékony vegyület.
- 75. A neopentanol dehidratációjával neopentén keletkezik.
- 76. A tercier alkoholok oxidációja  $K_2Cr_2O_7$  kénsavas oldatával történő oxidációja során kisebb C-atomszámú szerves savak keveréke keletkezik.
- 77. A vicinális diklór-butánnak van geminális izomérje is.