



FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY SZERVES KÉMIA - XI. OSZTÁLY

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2023. május 5-7.

A feladatlap megoldásához 3 óra áll rendelkezésedre.

A „FONTOS” - megjegyzéssel több feladtnál 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.

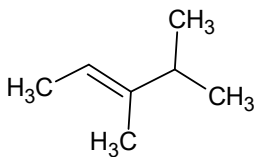
A feladatok megoldása során használható számológép és periódusos rendszer!

A számításoknál két tizedes értékeket használj!

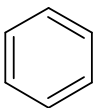
SOK SIKERT KÍVÁNUNK!

I. Feleletválasztásos kérdések (egy vagy két helyes válasz lehet) (31 pont)

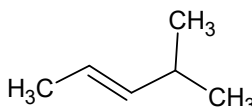
- A felsoroltak közül melyik tartalmazza a legtöbb hidrogén atomot?
 - 0,1 mól formaldehid
 - 0,2 mól vinil-alkohol
 - 1 mol hidrogén gáz
 - $12 \cdot 10^{23}$ víz molekula
 - 0,1 mól pentén
- Melyik vegyületből keletkezhet két különböző szerves sav kálium-permanganáttal kezelve, savas közegben?



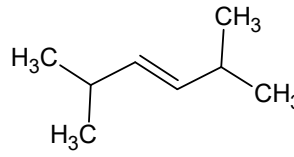
A



B



C

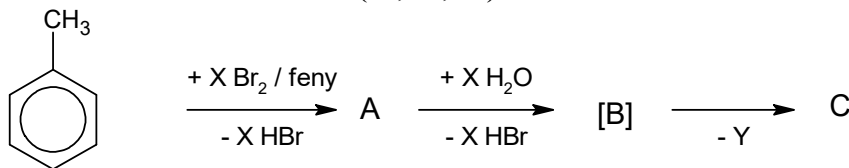


D

- A
 - B
 - C
 - D
 - egyik sem
- A butánsav kétlépéses reakcióban állítható elő egy halogénszármazékból. Melyik lehet ez a vegyület?
 - 1,2,3-triklór-1-butén
 - 1,1,3-tribróm-bután
 - 1,1,1-triklór-bután
 - 1,2-diklór-1-butén
 - 2,3-diklór-2-butén
 - Egy gázhalmazállapotú szerves vegyület sűrűsége $1,38 \text{ g/cm}^3$ normál körülmények között. Melyik lehet ez a vegyület?
 - formaldehid
 - metil-amin
 - n-pentán
 - etán
 - metil-klorid

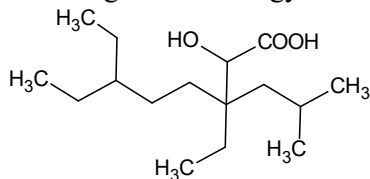
5. Négy szerves vegyület forráspontja $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, $3,7\text{ }^{\circ}\text{C}$, $68\text{ }^{\circ}\text{C}$, $102\text{ }^{\circ}\text{C}$. Melyik sor tartalmazza a vegyületeket a forráspont növekedés helyes sorrendjében?
- 2-butén, bután, 2-klór-bután, 1-bróm-bután
 - 2-butén, bután, 1-bróm-bután, 2-klór-bután
 - bután, 2-klór-bután, 1-bróm-bután, 2-butén
 - 2-klór-bután, 1-bróm-bután, bután, 2-butén
 - 1-bróm-bután, 2-klór-bután, 2-butén, bután
6. Egy aromás szénhidrogénből 3 lépésben polimer állítható elő. Melyik ez a polimer?
- polisztirol
 - poliizoprén
 - polivinil-acetát
 - polietilén
 - polipropilén
7. Válasszuk ki az orto és para helyzetbe irányító szubsztituenseket:
- $-\text{CHO}$, $-\text{C}(\text{O})\text{R}$, $-\text{OH}$, $-\text{NO}_2$
 - $-\text{OH}$, $-\text{OR}$, $-\text{Cl}$, $-\text{R}$
 - $-\text{CH}_2\text{Cl}$, $-\text{CN}$, $-\text{OH}$, $-\text{R}$
 - $-\text{OH}$, $-\text{OR}$, $-\text{NHR}$, $-\text{R}$
 - $-\text{OH}$, $-\text{COOH}$, $-\text{NH}_2$, $-\text{CN}$
8. Egy zsírsav molekulában a metilén-csoportok száma 14. Melyik ez a zsírsav?
- hexadekánsav
 - oktadekánsav
 - cisz-9-oktadekánsav
 - dodekánsav
 - cisz-8-hexadekánsav
9. Melyik csoport tartalmaz csak királis molekulákat?
- 2-metil-pentán; 3-metil-heptán; 3-klór-pentán; tejsav.
 - 4-etil-oktán; 2,2,3-trimetil-bután; 3-metil-1-pentén; izobutén.
 - kloroform; neopentanol; 2,2-dimetil-bután; neopentán.
 - izooktán; izoprén; 3-etil-oktán; 4-normál-propil-nónán.
 - 3-klór-1-pentén; 4-etil-oktán; 4-izopropil-oktán; 3-metil-1-pentén.
10. A sósav „A” alkénre való addíciója egy 4,54 tömeg%-kal kevesebb hidrogént tartalmazó vegyületet eredményez, mint az alkén. Milyen térfogatú 0,33 M $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ szükséges kénsavas közegben, egy olyan keverék oxidálásához, amelyik az „A” alkén összes izomerjéből egy-egy mólnyi tartalmaz?
- FONTOS: Válaszodat számítással igazold!**
- 17,15 l
 - 23,25 l
 - 13,12 l
 - 36,15 l
 - 17 l
11. Adott A, B és C vegyület. Az A és B elszínteleníti a brómos vizet. B és C reagál nátriummal. Melyek lehetnek a vegyületek?
- A-propén, C-propanol, B-propin
 - A-propán, B-propin, C-propanol
 - A-propén, B-propin, C-propanol
 - A-propin, B-propén, C-propánsav
 - A-propin, B-propén, C-propanol

A következő három kérdés (12, 13, 14) az alábbi reakciósémához kapcsolódik:



12. Mennyi az X értéke, ha a végtermék egy savas jellegű vegyület?
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
13. A C vegyületre igaz az alábbi kijelentés:
- sóját tartósítószerként használják
 - vízben rosszul oldódik
 - folyékony halmazállapotú
 - molekulája két nemkötő elektronpárt tartalmaz
 - ammóniával való reakciója során primer aminná alakul
14. 183 g C termék keletkezéséhez felhasznált bróm tömege, 80%-os hozamú reakcióban.
- FONTOS: Válaszodat számítással igazold!**
- 576 g
 - 720 g
 - 900 g
 - 920 g
 - 450 g
15. A vegyületek savas jellegét tekintve melyik sorrend helyes?
- $\text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} > \text{H}_2\text{O} > \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH} > \text{H}_2\text{O} > \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$
 - $\text{C}_6\text{H}_5\text{-OH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} > \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{HC}\equiv\text{CH} > \text{H}_2\text{O} > \text{C}_6\text{H}_5\text{-O}^-$
 - $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} > \text{CH}_3\text{COOH}$
16. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ összetételű aldol izomerek száma sztereoizomérek nélkül:
- 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7
17. A $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ összegképlettel rendelkező vegyület(ek):
- 2-hidroxi-propánsav
 - 1,2-dihidroxi-propán
 - metil-etanoát
 - ecetsav
 - etil-formiát
18. Helyes állítás az aromás vegyületek elnevezéseivel kapcsolatban:
- a propil-benzol triviális neve a kumol
 - vinil-benzol triviális neve a sztírol
 - 1,2-dimetil-benzol triviális neve p-xilol
 - 1,2,5-trinitrotoluol másik neve a TNT
 - 1,3,5-trinitrotoluol másik neve a trotil

19. Add meg az alábbi vegyület szabályos IUPAC elnevezését



- 3,6-diethyl-2-hidroxi-3-izobutil-heptánsav
 - 2,5-diethyl-1-hidroxi-2-izobutil-oktánsav
 - 3,6-diethyl-2-hidroxi-3-izobutil-oktánsav
 - 2-hidroxi-3-izobutil-3,6-diethyl-oktánsav
 - 1-hidroxi-2-izobutil-2,5-diethyl -oktánsav
20. A 19. feladatnál található vegyületben a primer:szekunder:tercier:kvaterner szénatomok számaránya:
- 7:7:1:1
 - 6:7:2:1
 - 6:6:2:2
 - 5:7:3:1
 - 5:3:2:6
21. A naftalin szulfonálási reakciójára igaz az alábbi kijelentés
- többnyire β -naftalin-szulfonsavat eredményez
 - 80°C -on α -helyzetbe kapcsolódik a szulfonsav csoport
 - addíciós reakció
 - a reakció független a hőmérséklettől
 - kénsav és salétomsav elegye szükséges a reakcióhoz
22. . 354 g $\text{C}_3\text{H}_9\text{N}$ összegképletű primer és szekunder aminok ekvimolekuláris elegyének alkilezéséhez felhasznált metil-klorid tömege teljes átalakulás esetén?
- FONTOS: Válaszodat számítással igazold!**
- 681,75 g
 - 378,75 g
 - 707 g
 - 454,5 g
 - 505 g
23. Melyik állítás igaz?
- A transz-1,2-diklór-etén apoláris molekula.
 - A cisz- és transz-1,2-diklór-etén molekulák polárisak.
 - A cisz-1,2-diklór-etén apoláris molekula.
 - A cisz-1,2-diklór-etén poláris molekula.
 - A transz-1,2-diklór-etén poláris molekula.
24. A glicerín előállítható propánból. Melyik reakciósor felel meg ennek?
- propén + klór addíció, majd klórral történő szubsztitúció, majd hidrolízis;
 - propén allil-helyzetű klór szubsztitúciója, majd klór addíció, majd hidrolízis;
 - propén + HCl addíció, majd szubsztitúció klórral, majd hidrolízis;
 - propén + HCl addíció, majd szubsztitúció klórral kétszer egymás után, majd hidrolízis;
 - mind a 4 módszer eredményezhet glicerint.
25. 1,5 mól propént és 1,5 mól izopropanolt $0,5 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ kénsavas oldatával oxidálnak. Teljes átalakulás esetén a fogyott oldatok térfogataránya (propén / i-propanol – ra számítva):
- FONTOS: Válaszodat számítással igazold!**
- 5/1
 - 3/1
 - 1/3
 - 5/2
 - a. – d. közül egyik sem helyes.

II. Négyféle asszociáció – írd a megfelelő betűjelet a táblázatba!

(10 pont)

Hasonlítsd össze a formaldehidet és a hangyasavat! Az egyetlen megfelelő betűjellel válaszolj!

A) formaldehid B) hangyasav C) Mindkettő D) Egyik sem

1. Vizes oldatát biológiai preparátumok tartósítására használják.
2. Bázikus tulajdonságú vegyület.
3. A természetben előfordul, mind állati, mind növényi szervezetekben.
4. Forráspontja nagyobb, mint a vízé.
5. Telítetlenségi száma 1.
6. Tollens-reagenssel kezelve magasabb szénatomszámú szerves sav keletkezik belőle.
7. Reagál aktív fémekkel hidrogéngáz keletkezése közben
8. Sóit formiátoknak nevezzük.
9. Az acetaldehiddel β -hidroxi-propanalt képez.
10. Fenollal történő kondenzációs reakciója bakelitet eredményez.

III. 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.

(10 pont)

1. A karbonilvegyületek egymás közti kondenzációjában a formaldehid csak karbonil komponens lehet.
2. A fenol erősebb sav, mint a metánsav.
3. A 2-buténnek két allil-helyzetű C-atomja van.
4. A neopentán molekula kétféle rendűségű C-atomot tartalmaz.
5. A legegyszerűbb izolált szerkezetű dién molekulaképlete: C_4H_6
6. Az egyetlen geminális tetraklór-származék a széntetraklorid.
7. Az ammónia bázikus jellege viszonyítva a metil-aminhoz és az anilinhez: metil-amin < ammónia < anilin.
8. A legegyszerűbb aldol típusú vegyület a hidrox-acetaldehid
9. A 2,2,3,3-tetrametil-butánnak egyetlen monoklórozott származéka van.
10. 0,5 mol etanol oxidációjához, teljes átalakulás esetén, 0,4 mol $KMnO_4$ tartalmú kénsavas oldat szükséges.

IV. Relációanalízis.

(21 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. Az 1-butén és a 2-butén erélyes oxidációja különböző karbonsavakat eredményez, mivel a kettős kötés helyzete határozza meg a termékeket.
2. A C_2H_4 teljes brómozásával képződött termék csak egy kettős kötést tartalmaz, mivel az összes H atomot Br atomok helyettesítik.
3. A C_3H_8O összetételű vegyület izomereiben mind primer, mind szekunder C atomok előfordulhatnak, mert lehet alkohol vagy éter.
4. A bután termikus bontásával 4féle szénhidrogén képződhet, mivel a bután 4 C atomot tartalmaz.
5. A ciklohexén és a hexén funkciós izomerek, mert különböző vegyületcsoportba tartoznak.
6. Az 1-butén polimerizációjával képződött termék főláncában csak szekunder és terciér C-atomok találhatók, mivel a kettős kötés a reakció során felszakad.
7. A 2-klór-2-metilpropán dehidrohalogénezése csak egy alként képezhet, mivel a klóratomot tartalmazó C-atom csak egy másik C-atomhoz kapcsolódik.
8. Az alkohol forráspontja magasabb, mint egy hasonló molekulatömegű alkáné, mivel az alkoholok hidrogénkötéseket képezhetnek egymással.
9. Az alkánok krakkolása fontos ipari folyamat, mivel számos kisebb szénhidrogénmolekulát állít elő, amelyeket üzemanyagként és vegyi alapanyagként használnak.
10. A Grignard-reagens felhasználható alkán előállítására, mivel szén-magnézium kötést tartalmaz.
11. A freonokat hűtő közegként használják, mert a légkörben reakcióba léphetnek az ózon molekulákkal.
12. Az amid aminből és karbonsavból történő képződése acilezési reakció, mivel az amin nitrogénatomja hozzákapcsolódik a karboxil csoport szénatomjához.
13. Az alkáli-cianidok felhasználhatók a halogénszármazékok szénláncának növelésére, mert egy amid típusú vegyület keletkezik a reakcióban.
14. A fenol előállítható sójából szerves savval való reakcióban, mert erősebb sav, mint a szerves savak.

Az állítások alapján azonosítsd a vegyületeket, és írd a táblázatba a megfelelő vegyület betűjelét:

Adott: A: propén; B: acetaldehid; C: kloroform; D: glicerín;
 E: acetón; F: etil-amin; G: szalicilsav; H: egyik sem.

1. A zsírok jó oldószere és érzéstelenítésre is használják
2. Molekulájában a szén és oxigén atomok száma azonos.
3. Molekulája 2 nemkötő elektront tartalmaz.
4. Kétféle funkciós csoportot tartalmaz.
5. Molekulájában a hidrogén atomok száma kevesebb mint a szén atomok száma.
6. Allil helyzetű szénatomot tartalmaz.
7. Az A-ból két egymást követő reakcióval állítható elő.
8. A kumol autooxidációs folyamatában keletkezik a fenol mellett.
9. Kellemes zöldalma (éretlen alma) illatú vegyület.
10. Hő hatására dehidratálódik és akroleinné alakul.
11. Enyhén bázikus tulajdonságú vegyület.
12. A glükóz erjedési folyamatának egyik terméke.
13. Aszpirin gyártás alapanyaga.
14. Főlegben alkalmazott metil-kloriddal só típusú vegyületté alakul.
15. Molekulájában négyféle atom található.
16. Fehling-reagenssel reagál színváltozás kíséretében.
17. Felső homológja izomer az E vegyülettel.
18. A metil-metakrilát (plexiüveg) gyártásának nyersanyaga.

Megjegyzés:

Avogadro-szám: $N_A = 6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; az atomtömegek kerekített értékeivel számolj, kivéve $A_{Cl} = 35,5$ értéket használj! A levegő oxigéntartalma 20%.

FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY
SZERVES KÉMIA - XI. OSZTÁLY
 Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2023 május 5-7.

Javítókulcs

I. Feleletválasztásos kérdések megoldásai: (31 pont)

Kérdés	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Válasz	d	c	c	b	a	a	b, d	a, c	e
	1 p	1 p	1 p	1 p	1 p	1 p	2 p	2 p	1 p
Kérdés	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
Válasz	a	a, c	c	a, b	c	b	c	c, e	b
	1 p	1 p	1 p	2 p	1 p	1 p	1 p	2 p	1 p
Kérdés	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.		
Válasz	c	b	b	a	a, d	e	a		
	1 p	1 p	1 p	2 p	2 p	1 p	1 p		

II. Négyféle asszociáció megoldásai: (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont!

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
A	D	B	B	C	D	B	B	A	A

III. Igaz-hamis feladat megoldásai: (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont!

Kérdés	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10
Válasz	I	H	I	I	H	I	H	I	I	I

IV. Relációanalízis megoldásai: (21 pont)

Minden helyes válasz 1,5 pont!

Kérdés	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Válasz	A	E	B	D	D	D	C	A	A	B
Kérdés	11.	12.	13.	14.						
Válasz	B	A	C	C						

V. Összehasonlítás megoldásai: (18 pont)

Minden helyes válasz 1 pont!

Kérdés	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Válasz	C	D	F	G	G	A	E	E	B	D

Kérdés	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.		
Válasz	F	H	G	F	H	B	B	E		