



FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY SZERVES KÉMIA - X. 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.

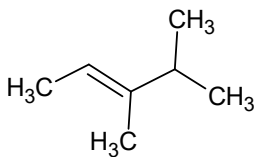
A feladatok megoldása során használható számológép és periódusos rendszer!

A számításoknál két tizedes értékeket használj!

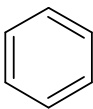
SOK SIKERT KÍVÁNUNK!

I. Feleletválasztásos kérdések (egy vagy két helyes válasz lehet) (29 pont)

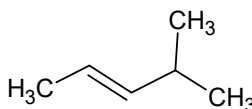
- A felsoroltak közül melyik tartalmazza a legtöbb hidrogén atomot?
 - 0,1 mól pentán
 - 0,2 mol 2-butén
 - 1 mol hidrogén gáz
 - $12 \cdot 10^{23}$ víz molekula
 - 0,1 mól pentén
- Melyik vegyületből keletkezhet két különböző szerves sav kálium-permanganáttal kezelve, savas közegben?



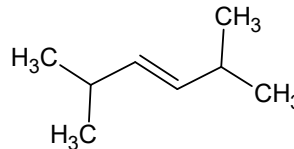
A



B



C

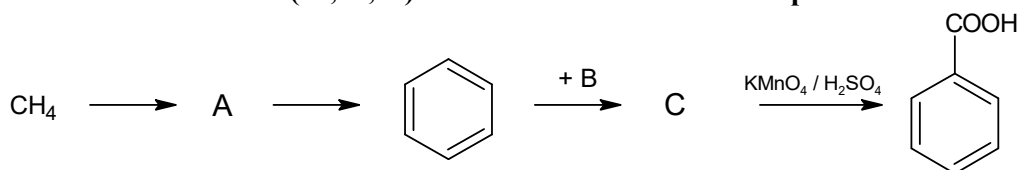


D

- A
 - B
 - C
 - D
 - egyik válasz sem helyes
- 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 szénhidrogén gőzeinek levegőhöz viszonyított sűrűsége 2,97 standard körülmények között. Melyik lehet ez a szénhidrogén?
 - 2,3-dimetil-butén
 - neopentán
 - heptán
 - hexán
 - ciklohexán

5. Négy szerves vegyület forráspontja 9,4 °C, 27,8 °C, 36,1 °C, 64,7 °C. Melyik sor tartalmazza a vegyületeket a forráspont növekedés helyes 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
6. Egy aromás szénhidrogénből 3 lépésben polimer állítható elő. Melyik ez a polimer?
- polisztirol
 - poliizoprén
 - polivinil-klorid
 - polietilén
 - polipropilén
7. Válasszuk ki az orto és para helyzetbe irányító szubsztituenseket:
- CHO, -C(O)R, -OH, -NO₂
 - OH, -OR, -Cl, -R
 - CH₂Cl, -CN, -OH, -R
 - OH, -OR, -NHR, -R
 - OH, -COOH, -NH₂, -CN
8. Hamis az alábbi kijelentés
- Az alkánoknak forráspontja magasak a közöttük levő intermolekuláris kölcsönhatások miatt.
 - Az alkánok nem oldódnak vízben, de oldódnak apoláris, illetve gyengén poláris oldószerekben
 - A C1-C4 szénatomszámú alkánok gázhalmazállapotúak
 - Az egyszeres C-C kötések apolárisak
 - Nem irányított szubsztitúciós reakcióban vesznek részt halogénnel szemben.
9. A sósav „A” alkénre való addíciója egy 4,54 tömeg%-kal kevesebb hidrogént tartalmazó vegyületet eredményez, mint az alkén. Milyen térfogatú 0,33 M K₂Cr₂O₇ 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
10. 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 3 kérdés (11,12,13) az alábbi reakciósémához kapcsolódik:

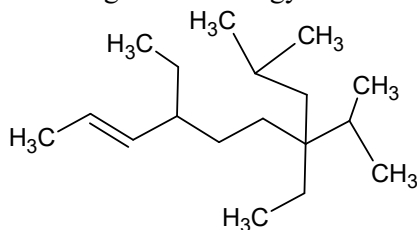


11. Hány mól metánból kell kiindulni, ha 2 mól C vegyület előállítása a cél?
 - a. 2
 - b. 12
 - c. 14
 - d. 10
 - e. egyik válasz sem helyes
12. Az A vegyületre igaz az alábbi kijelentés:
 - a. cseppfolyós
 - b. reagál [diamino-réz(I)]-kloriddal
 - c. előállítható egy ionos vegyület vízzel történő reakciójában
 - d. jól oldódik vízben
 - e. benzollal sztirolt képez
13. 260 g A vegyületből Kucserov-reakcióban keletkezett végtermék tömege és a vegyület neve:

FONTOS: Válaszodat számítással igazold!

 - a. 440 g, vinil-alkohol
 - b. 970 g, 1,1-diklór-etén
 - c. 600 g, ecetsav
 - d. 440 g, acetaldehid
 - e. 970 g, 1,2-diklór-etén
14. A vegyületek savas jellegét tekintve melyik sorrend helyes?
 - a. $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$
 - b. $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH}$
 - c. $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} > \text{H}_2\text{O}$
 - d. $\text{HC}\equiv\text{CH} > \text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{CO}_3$
 - e. $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} > \text{C}_2\text{H}_5\text{-OH} > \text{CH}_3\text{COOH}$
15. A legkisebb szénatomszámú telítetlen szénhidrogén, amelynek 3 geometriai izomerje van:
 - a. 2,4-hexadién
 - b. 1,3-butadién
 - c. 1,3-pentadién
 - d. 2-butén
 - e. a geometriai izomerek száma mindig páros szám
16. A $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ összegképlettel rendelkező vegyület(ek):
 - a. 2-hidroxi-propánsav
 - b. 1,2-dihidroxi-propán
 - c. metil-etanoát
 - d. ecetsav
 - e. etil-formiát
17. Helyes állítás az aromás vegyületek elnevezéseivel kapcsolatban:
 - a. a propil-benzol triviális neve a kumol
 - b. vinil-benzol triviális neve a sztirol
 - c. 1,2-dimetil-benzol triviális neve p-xilol
 - d. 1,2,5-trinitrotoluol másik neve a TNT
 - e. 1,3,5-trinitrotoluol másik neve a trotil

18. Add meg az alábbi vegyület szabályos IUPAC elnevezését



- 4,7-dietil-7-izopropil-9-metil-2-decén
 - 4,7-dietil-4-izopropil-2-metil-8-decén
 - 7-izobutil-4,7-dietil-8-metil-2-nonén
 - 9-metil-4,7-dietil-7-izopropil-2-decén
 - 2-metil-4,7-dietil-4-izopropil-8-decén
19. A 18. feladatnál található szénhidrogénben a primer:szekunder:tercier:kvaterner szénatomok számaránya:
- 5:7:5:1
 - 5:5:7:1
 - 5:6:5:2
 - 2:5:5:6
 - 7:5:5:1
20. 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 salétromsav elegye szükséges a reakcióhoz
21. 448 dm^3 (n.k.) etén és hidrogén tartalmú gázelegy tömege 170 g. Mennyi a gázelegy térfogat- és tömegszázalékos eténtartalma?
- FONTOS: Válaszodat számítással igazold!**
- 25 $V/V\%$ és 25 $m/m\%$
 - 75 $V/V\%$ és 75 $m/m\%$
 - 25 $V/V\%$ és 75 $m/m\%$
 - 25 $V/V\%$ és 82,35 $m/m\%$
 - 75 $V/V\%$ és 82,35 $m/m\%$
22. 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.
23. 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.

24. 1,5 mól propént és 1,5 mól izopropanolt 0,5 mol/dm³ koncentrációjú K₂Cr₂O₇ kénsavas oldatával oxidálnak. Teljes átalakulás esetén a fogyott oldatok térfogataránya (propén / i-propanol – ra számítva):

FONTOS: Válaszodat számítással igazold!

- a. 5/1
- b. 3/1
- c. 1/3
- d. 5/2
- e. a. – d. közül egyik sem helyes.

II. Négyféle asszociáció – írd a megfelelő betűjelet a táblázatba! (10 pont)

Hasonlítsd össze a metanolt és etanolt! Az egyetlen megfelelő betűjellel válaszolj!

- | A) metanol | B) etanol | C) Mindkettő | D) Egyik sem |
|--|-----------|--------------|--------------|
| 1. Régebb a fa szárászásával állították elő. | | | |
| 2. Szintézisgázból állítják elő az iparban. | | | |
| 3. Káros az élő szervezetre. | | | |
| 4. Forráspontja nagyobb, mint a víznek. | | | |
| 5. Réz katalizátor hatására egy anatómiai készítmények tartósítására használt termék keletkezik. | | | |
| 6. A <i>Mycoderma aceti</i> a levegő oxigénjével egy élelmiszeriparban használt vegyületté oxidálja. | | | |
| 7. Színtelen folyadék | | | |
| 8. Primer alkohol | | | |
| 9. Funkciós izomere egy éter típusú vegyület. | | | |
| 10. A KMnO ₄ savas oldatát elszínteleníti. | | | |

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 vinilklorid molekula 6 kötésben részt nem vevő elektront tartalmaz.
- 2. A szénsav erősebb savas jellegű, mint az ecetsav.
- 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: C₄H₆
- 6. Az egyetlen geminális tetraklór-származék a széntetraklorid.
- 7. Az izolált és kondenzált kétgyűrűs arének izomérek.
- 8. A divinil-acetilid és a benzol telítetlenségi száma (T.Sz.) = 4.
- 9. A 2,2,3,3-tetrametil-butánnak egyetlen monoklórozott származéka van.
- 10. 0,6 mol etén oxidációjához, teljes átalakulás esetén, 0,4 mol KMnO₄ tartalmú vizes 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. Az alkinekben a C:H tömegarány nagyobb, mint 2:1, mert általános képletük C_nH_{2n-2} .
3. A C_2H_4 teljes brómozásával képződött termék csak egy kettős kötést tartalmaz, mivel az összes H atomot Br atomok helyettesítik.
4. A C_3H_8O összetételű vegyület izomereiben mind primer, mind szekunder C atomok előfordulhatnak, mert lehet alkohol vagy éter.
5. A bután krakkolásával 4 féle szénhidrogén képződhet, mivel a bután 4 C atomot tartalmaz.
6. A 4-metil-2-pentén név helyes, mert ebben az esetben a főláncban lévő C atomok számozását a kettős kötés helye határozza meg.
7. A ciklohexén és a hexén funkciós izomerek, mert különböző vegyületcsoportba tartoznak.
8. Az 1-klórpropán és a 2-klórpropán helyzeti izomerek, mivel az azonos szerkezetű C-láncban csak a Cl elhelyezkedése különbözik.
9. A telítetlen C_nH_{2n} vegyületek ólomsóval mérgezett Pd fém katalizált reakciója során C_nH_{2n+2} összetételű termékek képződnek, mivel a hármas kötés egyetlen kötésre redukálódik.
10. Az 1-butén polimerizációjával képződött termék főláncában csak szekunder és terciér C-atomok találhatók, mivel a kettős kötés a reakció során felszakad.
11. A 2-klór-2-metilpropán dehidrohalogénezése csak egy alként képezhet, mivel a klóratomot tartalmazó C-atom csak egy másik C-atomhoz kapcsolódik.
12. Az 1,2-pentadiénnek és az 1,3-pentadiénnek különböző rendű C atomjai vannak, mivel ezek a vegyületek izolált diének.
13. Az alkoholok forráspontja általában magasabb, mint az azonos szénatomszámú halogénszármazékoké, mivel az alkoholmolekulák hidrogénkötéseket képezhetnek egymással.
14. Az alkánok krakkolása fontos ipari folyamat, mivel számos kisebb szénatomszámú szénhidrogén keletkezik, amelyeket üzemanyagként és vegyipari alapanyagként használnak.

V. Összehasonlítás

(20 pont)

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

Adott: A: propán; B: 1,3-butadién; C: ecetsav; D: etanol;
 E: glicerín; F: benzol; G: naftalin; H: egyik sem.

1. Homológ sorának harmadik tagja.
2. Molekulájában 4 π elektron található.
3. Krakkolható vegyület.
4. Telítetlenségi száma (T.Sz.) 6.
5. Tinktúrák előállítására is használják.
6. A dinamit gyártás alapanyaga.
7. Molekulájában a H atomok száma kevesebb mint a C atomok száma.
8. Alsó homológjának dehidrogénezésével keletkezett vegyület víz addíciója során D képződik.
9. Allil-helyzetű szénatomot tartalmaz.
10. Szódabikarbónával reagál.
11. Homológját FeCl_3 vagy AlCl_3 katalizátor jelenlétében klórozva 2 helyzeti izomer keletkezik.
12. A bor ecetesedési folyamatában az átalakuló vegyület.
13. Sajátos fizikai tulajdonsága: szublimál.
14. Standard körülményeken folyékony halmazállapotú, de $16,6^\circ\text{C}$ alatt megszilárdul és kristályai a jégkristályhoz hasonlítanak.
15. Telítetlenségi számának értéke kétszeres a B vegyületének.
16. Molekulájában a C és O atomok száma azonos.
17. Klór addícióval keletkezett egyik izomerjét lindán néven rovarirtószerként használják.
18. Az aszpirin nevű gyógyszer összetételében szereplő egyik komponens.
19. Teljes hidrogén addíciójával keletkezett termék telítetlenségi száma 1.
20. Erélyes oxidációjával oxálsav is keletkezik.

Megjegyzés:

Avogadro-szám: $N_A = 6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; az atomtömegek kerekített értékeivel számolj, kivéve $A_{\text{Cl}} = 35,5$ értéket használj! A levegő oxigéntartalma 20% és átlagos molekulatömege $28,9 \text{ g/mol}$.

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

Javítókulcs

I. Feleletválasztásos kérdések megoldásai: (29 pont)

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

II. Négyféle asszociáció megoldásai: (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont!

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

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	A	E	B	B	A	D	A	E	D
Kérdés	11.	12.	13.	14.						
Válasz	C	C	A	A						

V. Összehasonlítás megoldásai: (20 pont)

Minden helyes válasz 1 pont!

Kérdés	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
--------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Válasz	A	B	A	H	D	E	G	A	H	C
Kérdés	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Válasz	F	D	G	C	F	E	F	C	F	B