



MAGYAR TANNYELVŰ KÖZÉPISKOLÁK XII ORSZÁGOS BOLYAI FARKAS  
MULTIDISZCIPLINÁRIS TANTÁRGYVERSENYE  
CONCURS NAȚIONAL MULTIDISCIPLINAR „BOLYAI FARKAS”AL LICEELOR CU  
CLASE DE PREDARE ÎN LIMBA MAGHIARĂ  
EDIȚIA A XII-A

FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY  
SZERVETLEN KÉMIA - IX. OSZTÁLY

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2017. május 5-7

I. A versenylapra jegyezd le a kérdésnek megfelelő helyes választ jelölő betűt! Minden kérdéshez egy helyes válasz tartozik. **10 pont**

- Az alábbi részecskepárok közül melyik esetben a legnagyobb a részecskék sugarainak a különbsége?
  - Li és F;
  - Li<sup>+</sup> és O<sup>2-</sup>;
  - Li<sup>+</sup> és F<sup>-</sup>;
  - O<sup>2-</sup> és F<sup>-</sup>.
- Melyik atomnak van a legnagyobb számú párosítatlan elektronja?
  - Stroncium (Z=38);
  - Gadolinium (Z=64);
  - Bizmut (Z=83);
  - Urán (Z=92).
- Az alábbi atompárok közötti kötések a polaritásuk alapján vizsgáljuk. Melyik sor van a polaritás növekedésének helyes sorrendjében?
  - C-F, O-F, Be-F;
  - O-F, C-F, Be-F;
  - Be-F, O-F, C-F
  - Be-F, C-F, O-F .
- A hemoglobin a vér oxigénmegkötő fehérjéje. Egy molekula 4 O<sub>2</sub> molekulát képes megkötni az alábbi reakcióegyenlet szerint:
$$\text{Hb}_{(\text{aq})} + 4 \text{O}_{2(\text{g})} \leftrightarrow \text{Hb}(\text{O}_2)_{4(\text{aq})}$$
Az alábbi állítások közül melyik igaz az egyensúlyi állapotra nézve ha egy hegymászó felfel halad és tudjuk, hogy a légköri nyomás csökkenésével csökken az oxigén parciális nyomása?
  - A termék koncentrációja nő;
  - Az egyensúly a reagensek irányába tolódik el;
  - Az oldat koncentrációja nem változik;
  - Az egyensúlyi állandó értéke növekszik.
- Az  $_{10}\text{X}$ ,  $_{11}\text{Y}$  és  $_{12}\text{Z}$  kémiai elemek esetén az ionizációs energia értékeinek növekvő sorrendje:
  - $E_X < E_Y < E_Z$ ;
  - $E_Y < E_Z < E_X$ ;
  - $E_Y < E_X < E_Z$ ;
  - $E_X < E_Z < E_Y$ .



**IV.** Írd a vizsgalapon található IV. táblázatba az alábbi a-e kijelentésekre vonatkozó I (Igaz) vagy H (Hamis) betűt! **5 pont**

- Azonos halogénmolekulák közötti diszperziós kölcsönhatás erőssége csökken a rendszám növekedésével.
- A komplex vegyületek kialakulásának alapja a koordinatív kötés, amely a ligandum és a központi atom között jön létre.
- A szén atomok közötti kovalens kötések számának növekedésével csökken a kötési energia.
- Két atom között akkor alakulhat ki ionos kötés ha az elektronegativitásuk különbsége nagy.
- A metán molekulában a hidrogén atomok közötti szögérték azonos az ammónia molekulában levő hidrogén atomok közötti szögértékkel.

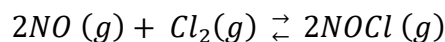
### **V. Számításos feladatok**

**1.** Egy kétvegyértékű fém karbonátjának és oxidjának keverékének tömege 0,65 g és melegítés hatására CO<sub>2</sub> keletkezik.

- A keverékből 0,0574 L CO<sub>2</sub> keletkezik 25 °C hőmérsékleten és 2 atm nyomáson. Határozd meg a CO<sub>2</sub> anyagmennyiségét!
- Számold ki a hevítés után a fém-oxid tömegét ha 44 ml 0,5 mol/l koncentrációjú sósav oldattal reagál!
- Határozd meg a fém atomtömegét és nevét!
- Számold ki a kezdeti keverék tömeg %-os összetételét!

**20 pont**

**2.** Az alábbi reakció során



7,74 mol NOCl-t, 0,325 mol NO-t, 1,935 mol Cl<sub>2</sub>-t mértek egyensúlyban 25 °C hőmérsékleten. A gázkeverék által kifejtett nyomás 157,1 kPa. Adott: R = 8,315 kPa · L/K · mol. Határozd meg:

- a K<sub>p</sub> egyensúlyi állandó értékét 25 °C hőmérsékleten;
- a K<sub>c</sub> egyensúlyi állandó értékét 25 °C hőmérsékleten.

**15 pont**

**3.** Egy 25 g tömegű vaslemezt 200 g tömegű, 20 tömeg%-os réz-szulfát oldatba helyeznek. Egy idő eltelte után lemérik a lemezt és azt tapasztalják, hogy tömege 2 grammal nagyobb lett. Határozd meg:

- a lemezre lerakódott réz tömegét, grammal kifejezve;
- az oldatba vándorolt vas tömegét, grammal kifejezve;
- a végső oldat tömegszázalékos koncentrációját.

**15 pont**

**4.** Egy háromvegyértékű fém kloridjának oldhatósága 46 g/100 g víz 20 °C hőmérsékleten. 200 g telített oldat felmelegítésekor 20 g víz párolog el és amikor újból 20 °C hőmérsékletre hűtjük 26,5 g MCl<sub>3</sub> · 6H<sub>2</sub>O kristályhidrát rakódik le. Határozd meg a fémet!

**15 pont**

### **Megjegyzés:**

A feladatok számításának menetét tüntesd fel a vizsgalagra.

Az atomtömegek kerekített értékeit használd a feladatok megoldásánál.

Sok sikert kívánunk!



MAGYAR TANNYELVŰ KÖZÉPISKOLÁK XII. ORSZÁGOS BOLYAI FARKAS  
MULTIDISZCIPLINÁRIS TANTÁRGYVERSENYE

CONCURS NAȚIONAL MULTIDISCIPLINAR „BOLYAI FARKAS”  
AL LICEELOR CU CLASE DE PREDARE ÎN LIMBA MAGHIARĂ, EDIȚIA A XII-A

**FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY**  
**SZERVETLEN KÉMIA – IX. oszt.**

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2017. május 5-7.

**Javítókulcs**

**I.feladat**

1. c	2. c	3. b	4. b	5. b
6. c	7. a	8. d	9. c	10. d

10 x 1 = **10 pont**

**II.feladat**

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

10 x 0,5 = **5 pont**

**III.feladat**

1. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	2. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	3. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	4. $\text{AgNO}_3$	5. $\text{NaCl}$
6. $\text{NaOCl}$	7. $\text{NaHCO}_3$	8. $\text{NH}_4\text{Cl}$	9. $\text{Al}_2\text{O}_3$	10. $\text{N}_2\text{O}$

10 x 0,5 = **5 pont**

**IV.feladat**

1.	2.	3.	4.	5.
I	I	H	I	H

5 x 1 = **5 pont**

## V. Számításos feladatok

- 1. 20 pont**
- a.  $\text{MeCO}_3 \rightarrow \text{MeO} + \text{CO}_2$  ..... 1 pont  
 $v_{\text{CO}_2} = 0,0047$  mól ..... 2 pont
- b.  $\text{MeO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ..... 1 pont  
 $v_{\text{HCl}} = 0,022$  mól ..... 2 pont  
összes  $v_{\text{MeO}} = 0,011$  mól ..... 1 pont  
 $m_{\text{MeO}} = 0,44$  g ..... 2 pont
- c.  $m_{\text{keverék}} = 0,65 \text{ g} = 0,0047(A_{\text{Me}} + 60) + 0,0063(A_{\text{Me}} + 16)$   
 $A_{\text{Me}} = 24$  ..... 3 pont  
magnézium ..... 1 pont
- d.  $m_{\text{MgCO}_3} = 0,39 \text{ g}$  ..... 2 pont  
kiindulási  $u_{\text{MeO}} = 0,011 - 0,0047 = 0,0063$  mól  
 $m_{\text{MgO}} = 0,26 \text{ g}$  ..... 2 pont  
60%  $\text{MgCO}_3$ , 40%  $\text{MgO}$ ..... 3 pont
- 2. 15 pont**
- $p_{\text{NOCl}} = 121,59 \text{ kPa}$  ..... 2 pont  
 $p_{\text{NO}} = 5,1 \text{ kPa}$  ..... 2 pont  
 $p_{\text{Cl}_2} = 30,39 \text{ kPa}$  ..... 2 pont  
 $K_p = (p_{\text{NOCl}})^2 / (p_{\text{NO}})^2 \cdot p_{\text{Cl}_2}$  ..... 2 pont  
 $K_p = 18,703 \text{ kPa}^{-1}$  ..... 2 pont  
 $K_c = K_p \cdot R \cdot T$  ..... 3 pont  
 $K_c = 4,63 \cdot 10^4 \text{ L/mol}$  ..... 2 pont
- 3. 15 pont**
- reakcióegyenlet ..... 1 pont
- a.  $m_{\text{Cu}} = 16 \text{ g}$  Cu rakódik le a lemezre ..... 2 pont
- b.  $m_{\text{Fe}} = 14 \text{ g}$  Fe megy az oldatba ..... 2 pont
- c.  $m_{\text{víz}} = 160 \text{ g}$   $\text{H}_2\text{O}$  van a kezdeti oldatban ..... 1 pont  
 $m_f = 40 \text{ g}$  oldott anyag van a kezdeti oldatban ..... 1 pont  
 $m_{\text{CuSO}_4} = 40 \text{ g}$   $\text{CuSO}_4$  használódik el a reakció során ..... 2 pont

sztoichiometrikus mennyiségben végbemenő reakció, ezért nincs réz(II)-szulfát a végső oldatban, csak vas(II)-szulfát ..... 2 pont

$m_{\text{FeSO}_4} = 38 \text{ g FeSO}_4$  keletkezik a reakció során ..... 2 pont

$c = 19,19\%$  a végső oldat tömegszázalékos koncentrációja ..... 2 pont

**4. 15 pont**

$m_{\text{MCl}_3} = 63 \text{ g}$  háromvegyértékű fém-klorid található az oldatban ..... 2 pont

$m_o = 153,5 \text{ g}$  a végső oldat tömege ..... 2 pont

$m_{\text{MCl}_3} = 48,363 \text{ g}$  háromvegyértékű fém-klorid található az oldatban melegítés után .. 2 pont

$m_{\text{MCl}_3} = 14,637 \text{ g}$  kristályosodik ki ..... 2 pont

$M_{\text{MCl}_3} = A_M + 106,5 \text{ g/mol}$  ..... 2 pont

$M_{\text{MCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}} = A_M + 214,5 \text{ g/mol}$  ..... 2 pont

$A_M = 27$ , tehát a fém az alumínium ..... 3 pont



MAGYAR TANNYELVŰ KÖZÉPISKOLÁK XII. ORSZÁGOS BOLYAI FARKAS  
MULTIDISZCIPLINÁRIS TANTÁRGYVERSENYE

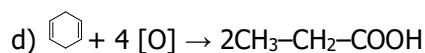
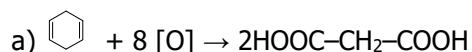
CONCURS NAȚIONAL MULTIDISCIPLINAR „BOLYAI FARKAS”  
AL LICEELOR CU CLASE DE PREDARE ÎN LIMBA MAGHIARĂ, EDIȚIA A XII-A

**FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY**  
**SZERVES KÉMIA – X. oszt.**

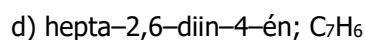
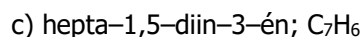
Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2017. május 5-7.

I. Írd a helyes válasz betűjelét a „Teszt megoldás” táblázatba.

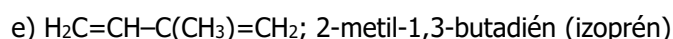
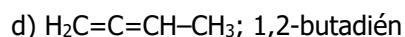
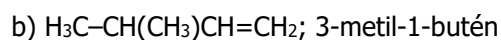
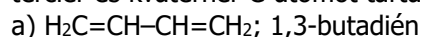
1. Az 1,4-ciklohexadién erélyes oxidációjának reakcióegyenlete:



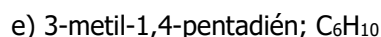
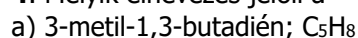
2. Melyik elnevezés jelöli a  $\equiv - = - \equiv -$  vonalképlettel felírt szénhidrogént és annak kémiai összetételét?



3. Mi az összevont szerkezeti képlete és megnevezése annak a szénhidrogénnek, amely 1 – 1 primer, szekunder, terciér és kvaterner C-atomot tartalmaz molekulájában?



4. Melyik elnevezés jelöli a  vonalképlettel felírt szénhidrogént és annak kémiai megnevezését?



5. Feltételezve, hogy a  $\text{CH}_4$  klórozása során, teljes átalakulás után a mono-, di-, tri- és tetraklór származékok 1-1 mólarányban keletkeznek, hány mól Cl-atomot tartalmaz 20 mól termékelegy?

- a) 20 mól klóratom
- b) 50 mól  $\text{Cl}_2$
- c) 50 mól klóratom
- d) 25 mól klóratom
- e) 100 mól klóratom

6. Az acetilén tömegszázalékos (m/m %) C-tartalma azonos:

- a) az etén, benzol, sztírol és xilol tömegszázalékos C-tartalmával
- b) a vinil-acetilén, benzol, sztírol és xilol tömegszázalékos C-tartalmával
- c) a benzol, sztírol, toluol és divinil-benzol tömegszázalékos C-tartalmával
- d) a vinil-acetilén, benzol, sztírol és divinil-benzol tömegszázalékos C-tartalmával
- e) a benzol, sztírol, divinilbenzol és naftalin tömegszázalékos C-tartalmával

7. A ciklooktatetraén telítetlensége (TE= telítetlenségi értéke) megegyezik:

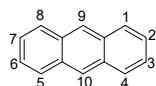
- a) az acetilén TE-vel
- b) a sztírol TE-vel
- c) a benzol TE-vel
- d) a butadién TE-vel
- e) az a), b), c), d) TE-ével

8. A Würtz reakcióval ( $2\text{RX} + 2\text{Na} \rightarrow \text{R-R} + 2\text{NaX}$ ) előállítható oktánizomerek:

- a) n-oktán
- b) 2,5-dimetil-hexán
- c) 3,4-dimetil-hexán
- d) 2,2,3,3-terametil-bután
- e) az a), b), c) és d).

9. A naftalin azonos szubsztituenseket tartalmazó diszubsztituált izomereinek lehetséges helyzetei:

- a) 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 2,3; 2,6; 2,7; 9,10,
- b) 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8;
- c) 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 2,3; 2,6; 2,7;
- d) 1,2; 1,4; 7,8; 5,8; 9,10;
- e) 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 2,3; 2,4; 2,5; 2,6; 2,7; 2,8; 3,4; 3,5; 3,6; 3,7; 3,8; 9,10.



10. Az antracén C-atomjainak számozása:

A „mezo”-helyzetet jelölő számok:

- a) 2,3,6,7
- b) 1,4,5,8
- c) 9,10
- d) 1,4,5,8,9,10
- e) nincs ilyen nevű helyzet.

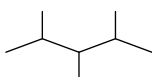
11. Hogyan változik a lineárisan kondenzált arének TE-e a gyűrűk számának növekedésével?

- a) nem változik, mert homológsort alkotnak;
- b) a gyűrűk számának növekedésével négygyel nő, mert ennyi a benzolgyűrű TE-e;
- c) a gyűrűk számának növekedésével négygyel nő, mert a molekulák összetételének különbsége:  $C_4H_2$ , amelynek TE = 4;
- d) a gyűrűk számának növekedésével hárommal nő a TE;
- e) egyik válasz (a, b, c, d) sem helyes.

12. A neopentán klórozási reakciójában keletkezett lehetséges diklórozott izomerek száma:

- a) 1   b) 2   c) 3   d) 4   e) 5

13. Adott a mellékelt vonalképlet:



Mi ennek a vegyületnek az elnevezése és a kémiai összetétele?

- a) 2,3,4-trimetil-pentán;  $C_5H_{12}$
- b) 2,3,4-trimetil-pentán;  $C_8H_{16}$
- c) 2,3,4-trimetil-pentán;  $C_8H_{18}$
- d) 1,3,5-trimetil-pentán;  $C_8H_{18}$
- e) 1,3,5-trimetil-pentán;  $C_5H_{12}$

14. A hexaklór-ciklohexánra igaz állítások:

- a) a benzol klóradíciójával keletkezik;
- b) minden C-atom azonos összetételű;
- c) a vegyület rövid elnevezése: HCH;
- d) csak másodrendű C-atomokat tartalmaz;
- e) az a, b, c, d állítások igazak.

15. A nóna-2,7-diin-4,5-dién telítetlenségi értéke (TE):

- a) TE = 2;   b) TE = 3;   c) TE = 4;   d) TE = 5;   e) TE = 6.

## II. „Táblázatos feladat” – X. oszt.

Az alábbi táblázatban adottak szerves vegyületek, szénhidrogén maradékok képletei, illetve bizonyos esetekben csak vonalképletek „a – v” betűkkel jelölve, valamint ezeknek elnevezései, **1 – 22** számokkal jelölve. A vizsgalapon található „Táblázatos feladat megoldás” táblázatba írd a betűk mellé a nekik megfelelő számot.

Betű	Vegyület képlete	Szám	Elnevezés	Betű	Vegyület képlete	Szám	Elnevezés
a	$C_3H_8 + C_4H_{10}$	1	vinil-acetilén	l		12	koronén (hexabenz-benzol)
b	$C_6H_6$	2	neohexán	m	$CHCl_3$	13	izoprén
c	$C_6H_5-CH_2-$	3	tolil-gyök	n	$C_{10}H_{12}$	14	difenil
d		4	xilol	o	$C_{16}H_{16}$	15	izooktán
e	$C_6H_5-CH(CH_3)_2$	5	sztírol	p	$(CH_3)_3C-$	16	neopentán
f	$C(CH_3)_4$	6	tercbutil-gyök	q	$H_2C=CH-CH_2Cl$	17	vinilklorid
g	$-C_6H_4-CH_3$	7	benzil-gyök	r	$C_{24}H_{12}$	18	akrilnitril
h	$HC\equiv C-CH=CH_2$	8	PB-gáz	s		19	kloroform
i	$C_6H_4(CH_3)_2$	9	hexadekaoktaén	t	$H_2C(CH)_{14}CH_2$	20	ciklohexadekaoktaén
j	$(C_6H_5)_2$	10	tetralin	u	$C_6H_5-CH=CH_2$	21	kumul
k	$H_2C=CHCl$	11	allilklorid	v	$(CH_3)_3C-CH_2-CH_3$	22	ciklohexatrién

### III. Igaz- hamis kijelentések

Írd a vizsgalapon található „Igaz-hamis megoldás” táblázatba az alábbi 1-6 kijelentésekre vonatkozó I (igaz) vagy H (hamis) betűt.

1. Az alkinek égési folyamatának reakcióegyenlete:  $C_nH_{2n-2} + (3n-1)O_2 \rightarrow nCO_2 + (n-1)H_2O$
2. A neopentán csak azonos rendű C-atomokat tartalmaz.
3. A metánból közvetlenül előállított minden vegyület elsőrendű C-atomot tartalmaz.
4. A sztirol  $sp^2$  és  $sp^3$  hibridállapotú C-atomokat tartalmaz.
5. Az izoprén tömegszázalékos C-tartalma kisebb, mint a természetes kaucsuk széntartalma.
6. A ciklooktatetraén és a sztirol nem izomerek.

**IV.** Egy mól **X** aciklikus szénhidrogén 4,1 L 20 atm nyomású hidrogénnel reagál 227° C-on nikkel katalizátor jelenlétében. A folyamat során keletkezett **Y** szénhidrogén (1) molekulatömege 4,878%-kal nagyobb, mint a kezdeti **X** szénhidrogén molekulatömege. Az **X** szénhidrogénnek redukáló rendszerrel (Na + ROH) történő hidrogénezése során a **Z** szénhidrogén keletkezik (2), amelyből  $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$  közegben történő oxidációjával **U** vegyületet képződik (3). Az **X** szénhidrogén polimerizációjával keletkezett **V** polimér (4)  $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$  -as oxidálása **T** vegyületet eredményez (5). A **T** vegyület az 1,2- dimetil-ciklo-1-butén oxidálása során is képződhet (6).

a) Azonosítsd az **X, Y, Z, U, V, T** vegyületeket.

b) Írd fel a feladatban megadott (1) – (6) folyamatok kiegészített reakcióegyenleteit.

c) Számítsd ki 16,4 g **V** vegyület oxidálásához szükséges 0,5 M-os  $K_2Cr_2O_7$  kénsavas oldatának térfogatát.

**V.** Benzol, o-xilol és naftalin keverékének katalitikus oxidálása során 7,4 kg ftálsavanhidrid keletkezik. Ugyanennek a keveréknek savas  $KMnO_4$  oldattal történő oxidálásához 0,51422 m<sup>3</sup> 0,1M-os permanganát oldat szükséges. A fenti elegy elégetéséből keletkezett termékek keverékét mézsvízen átvezetve, ennek térfogata 67,256%-kal csökken.

a) Írd fel az oxidációs folyamatok kiegyenlített reakcióegyenleteit.

b) Határozd meg a szénhidrogén keverék m/m% összetételét.

**Megjegyzés: Minden esetben tüntesd fel a számításaid menetét is!**

**Az atomtömegek kerekített értékeivel számolj!**

**SOK SIKERT KÍVÁNUNK!**

MAGYAR TANNYELVŰ KÖZÉPISKOLÁK XII. ORSZÁGOS BOLYAI FARKAS  
 MULTIDISZCIPLINÁRIS TANTÁRGYVERSENYE

CONCURS NAȚIONAL MULTIDISCIPLINAR „BOLYAI FARKAS”  
 AL LICEELOR CU CLASE DE PREDARE ÎN LIMBA MAGHIARĂ, EDIȚIA A XII-A

**FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY**  
**SZERVES KÉMIA – X. oszt.**

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2017. május 5-7.

**MEGOLDÁSOK**

**I. Teszt megoldás**

<b>1. a</b>	<b>2. c</b>	<b>3. d</b>	<b>4. e</b>	<b>5. c</b>	<b>6. d</b>	<b>7. b</b>	<b>8. e</b>
<b>9. c</b>	<b>10. c</b>	<b>11. d</b>	<b>12. b</b>	<b>13. c</b>	<b>14. e</b>	<b>15. e</b>	

15x2 = 30,0 p

**II. Táblázatos feladat – megoldás**

<b>a – 8</b>	<b>b – 22</b>	<b>c – 7</b>	<b>d – 18</b>	<b>e – 21</b>	<b>f – 16</b>	<b>g – 3</b>	<b>h – 1</b>	<b>i – 4</b>	<b>j – 14</b>	<b>k – 17</b>
<b>l – 13</b>	<b>m – 19</b>	<b>n – 10</b>	<b>o – 20</b>	<b>p – 6</b>	<b>q – 11</b>	<b>r – 12</b>	<b>s – 15</b>	<b>t – 9</b>	<b>u – 5</b>	<b>v – 2</b>

22,0 p

**III. Igaz – hamis megoldás**

<b>1. H</b>	<b>2. H</b>	<b>3. H</b>	<b>4. H</b>	<b>5. H</b>	<b>6. H</b>
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

6,0 p

**IV.**

**a)** X:  $C_nH_{2n-2}$     Y:  $C_nH_{2n+2}$

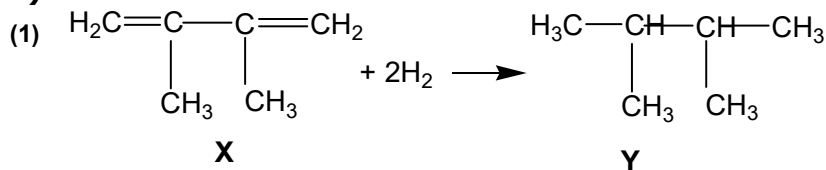
$$14n + 2 = 104,878 / 100(14n - 2)$$

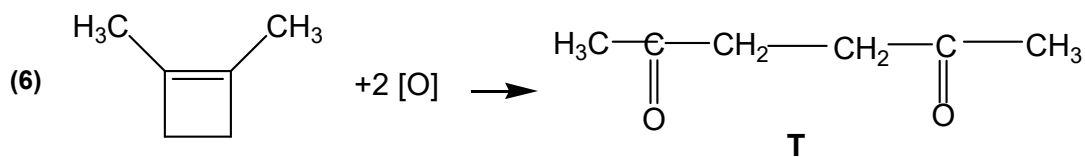
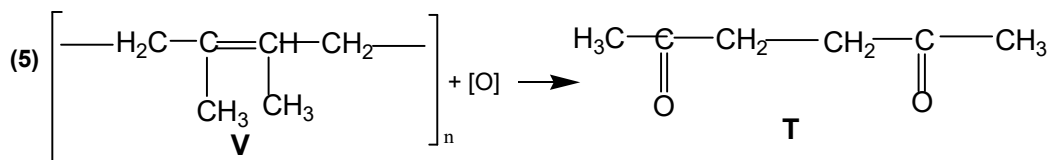
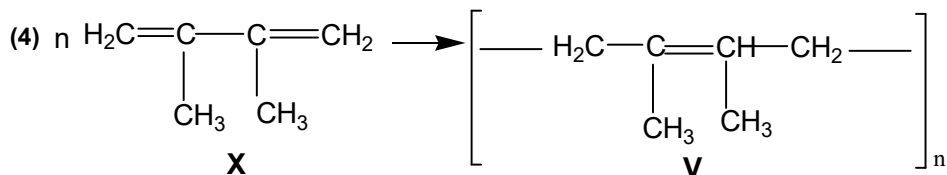
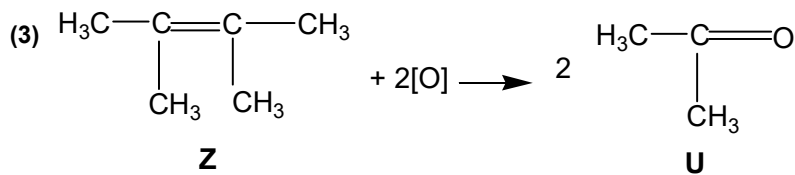
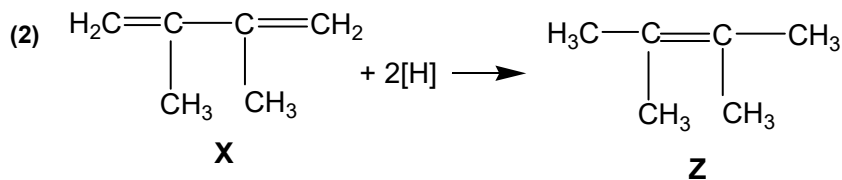
$$pV = \nu RT \quad \nu = 2 \text{ mol } H_2$$

**n = 6**

2,0 p

**b)**



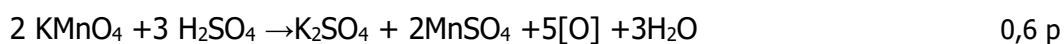


6 képlet / reakció = 6x2 = 12,0 p

**c)**  $v_V = 0,2 \text{ mol V}$     $M_V = 82$     $v_{[\text{O}]} = 0,4 \text{ mol}$   
 $v_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0,4/3 \text{ mol}$     **$V_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0,266 \text{ L}$**

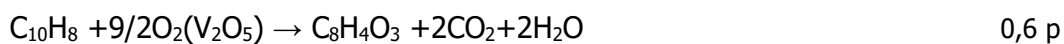
2,0 p

**V.**



$$v_{\text{KMnO}_4} = 0,1 \cdot 514,22 = 51,422 \text{ mol} \quad 1,0 \text{ p}$$

$$v_{[\text{O}]} = 128,55 \text{ mol} \quad 1 \text{ p} \quad \quad \quad \mathbf{v_{\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2} = 21,425 \text{ mol}}$$



$$v_{\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_3} = 7400/148 = 50 \text{ mol} \quad 1,0 \text{ p}$$

$$v_{\text{C}_{10}\text{H}_8} = 50 - 21,575 = \mathbf{28,575 \text{ mol}}$$



$$x \text{ mol} \quad \quad \quad 6x \text{ mol} + 3x \text{ mol}$$



$$21,425 \text{ mol} \quad 8 \cdot 21,425 \quad 5 \cdot 21,425 \text{ mol}$$



$$28,575 \text{ mol} \quad 10 \cdot 28,575 \text{ mol} + 4 \cdot 28,575 \text{ mol}$$

$$(9x + 678,575) \cdot 67,256 = (6x + 457,15) \cdot 100$$

$$\mathbf{x = 14,5 \text{ mol C}_6\text{H}_6} \quad 3,8 \text{ p}$$

$$\mathbf{m \text{ keverék} = 7059,65 \text{ g}}$$

$$\mathbf{C}_6\text{H}_6 = 16,02\%$$

$$\mathbf{C}_8\text{H}_{10} = 32,16\%$$

$$\mathbf{C}_{10}\text{H}_8 = 51,8\% \quad 4,0 \text{ p}$$



MAGYAR TANNYELVŰ KÖZÉPISKOLÁK XII. ORSZÁGOS BOLYAI FARKAS  
 MULTIDISZCIPLINÁRIS TANTÁRGYVERSENYE

CONCURS NAȚIONAL MULTIDISCIPLINAR „BOLYAI FARKAS”  
 AL LICEELOR CU CLASE DE PREDARE ÎN LIMBA MAGHIARĂ, EDIȚIA A XII-A

**FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY**  
**SZERVES KÉMIA – XI. oszt.**

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2017. május 5-7.

**MEGOLDÁSOK**

**I. Teszt megoldás**

<b>1.a</b>	<b>2.d</b>	<b>3.e</b>	<b>4.c</b>	<b>5.d</b>	<b>6.e</b>	<b>7.c</b>	<b>8.c</b>
<b>9.d</b>	<b>10.b</b>	<b>11.e</b>	<b>12.e</b>	<b>13.c</b>	<b>14.e</b>	<b>15.a</b>	

15x2 = 30,0 p

**II. Táblázatos feladat – megoldás**

<b>a –12</b>	<b>b –14</b>	<b>c –8</b>	<b>d –6</b>	<b>e –7</b>	<b>f –22</b>	<b>g –10</b>	<b>h –3</b>	<b>i –19</b>	<b>j –18</b>	<b>k –9</b>
<b>l –1</b>	<b>m –15</b>	<b>n –2</b>	<b>o –20</b>	<b>p –5</b>	<b>q –4</b>	<b>r –17</b>	<b>s –16</b>	<b>t –21</b>	<b>u –11</b>	<b>v –13</b>

22,0 p

**III. Igaz – hamis megoldás**

<b>1.H</b>	<b>2.H</b>	<b>3.H</b>	<b>4.H</b>	<b>5.H</b>	<b>6.H</b>
------------	------------	------------	------------	------------	------------

6,0 p

**IV.**

**a)** X:  $C_nH_{2n-2}$     Y:  $C_nH_{2n+2}$

$$14n + 2 = 104,878 / 100(14n - 2)$$

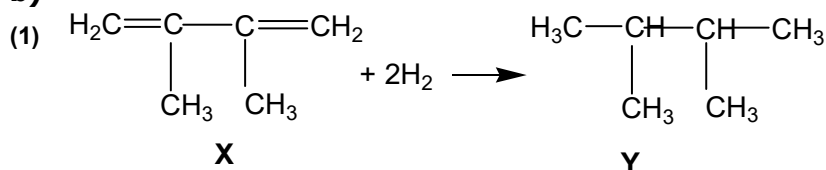
$$\underline{n = 6}$$

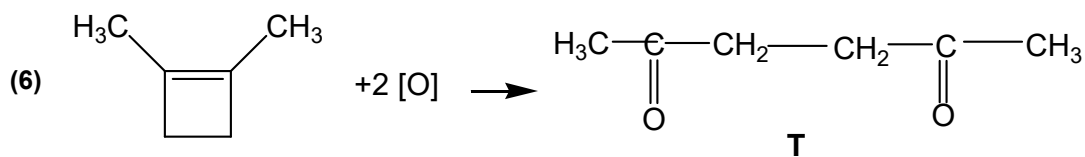
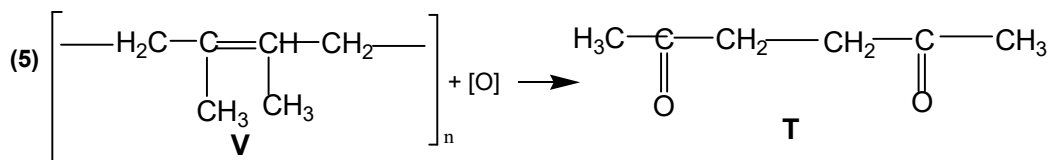
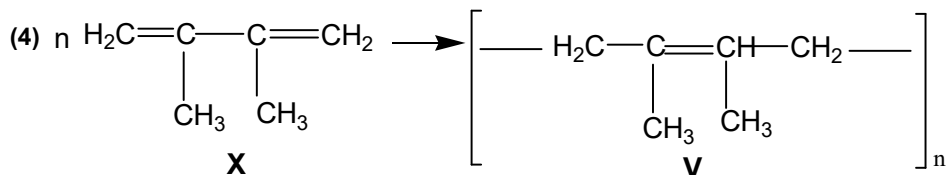
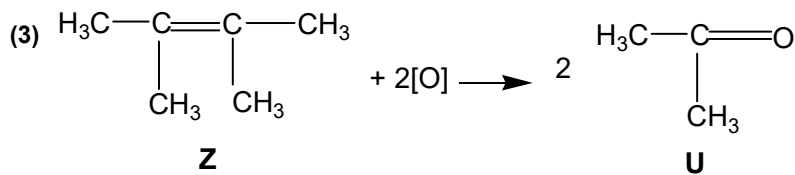
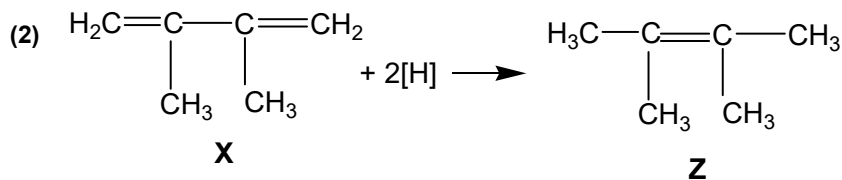
$$pV = vRT$$

$$v = 2 \text{ mol } H_2$$

2,0 p

**b)**





6 képlet / reakció = 6x2 = 12,0 p

**c)**  $v_V = 0,2 \text{ mol V}$     $M_V = 82$     $v_{[\text{O}]} = 0,4 \text{ mol}$   
 $v_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0,4/3 \text{ mol}$     **$V_{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0,266 \text{ L}$**

2,0 p

**V.**

a)  $28 = 1/3 M_{\text{C}_2\text{H}_4} + 2/3 M_{\text{CO}}$

**$x_{\text{C}_2\text{H}_4} = 1/3$  ,  $x_{\text{CO}} = 2/3$**

1,5p

b) **M gázkeverék = 28,9\*0,966 = 28**a két gáz CO és C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

1,5p

c)

$v_{\text{NaOH}} = 0,04 \text{ mol}$

$v_{\text{HCl}} = 0,03 \text{ mol}$

$v_{\text{NaOH}} \text{ fölösleg} = 0,01 \text{ mol}$

**M észter keverék = 74 g/mol**

2,0 p

d) Az észterek képletei HCO-OR és R'-CO-OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>

$74 = 2/3(45 + R) + 1/3(R' + 72)$

$$59 = 2R + R'$$

akkor  $R = 15$  vagyis:  $\text{CH}_3$  és  $R' = 29$  vagyis  $\text{C}_2\text{H}_5$  3,0 p

Az észterek:  **$\text{HCO-OCH}_3$**  és  **$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-O-CH}_2\text{-CH}_3$**

e) m észter keverék =  $2/3M \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + 1/3M \text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2 = 74$

m/m%  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 = 40/74 = 54,05$  1,0 p

m/m%  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2 = 45,95$  1,0 p

f) reakciók:

1)  $\text{HCO-OCH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{HCOONa} + \text{CH}_3\text{OH}$  1,0 p

2)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-O-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  1p

3)  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  0,5 p

4)  $\text{HCO-OCH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{OH}$  0,5 p

5)  $\text{HCOOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}\uparrow$  1,0 p

6)  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-O-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  0,5 p

7)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}\uparrow$  1,0 p

8)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{BrCH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$  0,5 p



MAGYAR TANNYELVŰ KÖZÉPISKOLÁK XII. ORSZÁGOS BOLYAI FARKAS  
MULTIDISZCIPLINÁRIS TANTÁRGYVERSENYE

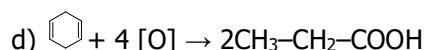
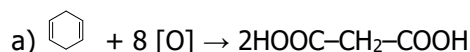
CONCURS NAȚIONAL MULTIDISCIPLINAR „BOLYAI FARKAS”  
AL LICEELOR CU CLASE DE PREDARE ÎN LIMBA MAGHIARĂ, EDIȚIA A XII-A

**FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY**  
**SZERVES KÉMIA – XI. oszt.**

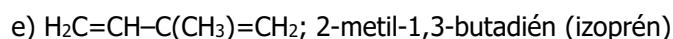
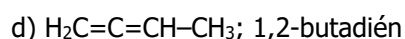
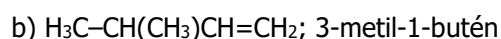
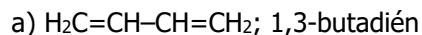
Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2017. május 5-7.

I. Írd a helyes válasz betűjelét a „Teszt megoldás” táblázatba.

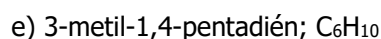
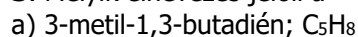
1. Az 1,4-ciklohexadién erélyes oxidációjának reakcióegyenlete:



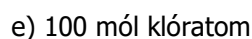
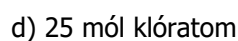
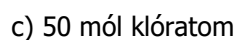
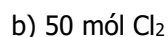
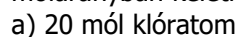
2. Mi az összevont szerkezeti képlete és megnevezése annak a szénhidrogénnek, amely 1 – 1 primer, szekunder, terciér és kvaterner C-atomot tartalmaz molekulájában?



3. Melyik elnevezés jelöli a  vonalképlettel felírt szénhidrogént és annak kémiai megnevezését?



4. Feltételezve, hogy a CH<sub>4</sub> klórozása során, teljes átalakulás után a mono-, di-, tri- és tetraklór származékok 1-1 mólarányban keletkeznek, hány mól Cl-atomot tartalmaz 20 mól termékelegy?



5. Az acetilén tömegszázalékos (m/m %) C-tartalma azonos:

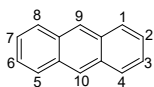
- a) az etén, benzol, sztirol és xilol tömegszázalékos C-tartalmával
- b) a vinil-acetilén, benzol, sztirol és xilol tömegszázalékos C-tartalmával
- c) a benzol, sztirol, toluol és divinil-benzol tömegszázalékos C-tartalmával
- d) a vinil-acetilén, benzol, sztirol és divinil-benzol tömegszázalékos C-tartalmával
- e) a benzol, sztirol, divinilbenzol és naftalin tömegszázalékos C-tartalmával

6. A Würtz reakcióval ( $2RX + 2Na \rightarrow R-R + 2NaX$ ) előállítható oktánizomerek:

- a) n-oktán
- b) 2,5-dimetil-hexán
- c) 3,4-dimetil-hexán
- d) 2,2,3,3-terametil-bután
- e) az a), b), c) és d).

7. A naftalin azonos szubsztituenseket tartalmazó diszubsztituált izomereinek lehetséges helyzetei:

- a) 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 2,3; 2,6; 2,7; 9,10,
- b) 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8;
- c) 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 2,3; 2,6; 2,7;
- d) 1,2; 1,4; 7,8; 5,8; 9,10;
- e) 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 2,3; 2,4; 2,5; 2,6; 2,7; 2,8; 3,4; 3,5; 3,6; 3,7; 3,8; 9,10.



8. Az antracén C-atomjainak számozása: A „mezo”-helyzetet jelölő számok:

- a) 2,3,6,7    b) 1,4,5,8    c) 9,10    d) 1,4,5,8,9,10    e) nincs ilyen nevű helyzet.

9. Hogyan változik a lineárisan kondenzált arének TE-e a gyűrűk számának növekedésével?

- a) nem változik, mert homológstort alkotnak;
- b) a gyűrűk számának növekedésével négygyel nő, mert ennyi a benzolgyűrű TE-e;
- c) a gyűrűk számának növekedésével négygyel nő, mert a molekulák összetételének különbsége:  $C_4H_2$ , amelynek TE = 4;
- d) a gyűrűk számának növekedésével hárommal nő a TE;
- e) egyik válasz (a, b, c, d) sem helyes.

10. A  $C_7H_8O$  molekulaképlet megfelel az alábbi vegyületeknek:

- a) o-, m-, p-krezol, anizol, hidrokinon;
- b) krezolok, benzil-alkohol, anizol;
- c) hidroxitoluol, anizol, fenol;
- d) pirokatechin, krezol, benzil-alkohol;
- e) rezorcin, anizol, benzil-alkohol.

11. Válaszd ki az alábbi állítások közül a helyeset:

- a) szekunder geminális dihalogénszármazék hidrolízise  $\rightarrow$  keton
- b) geminális trihalogénszármazék hidrolízise  $\rightarrow$  karbonsav
- c) vicinális trihalogénszármazék hidrolízise  $\rightarrow$  triol

d) primer geminális dihalogénszármazék hidrolízise → aldehid

e) mind a négy (a, b, c, d) helyes

**12.** Mi az összegképlete és elnevezése annak a legegyszerűbb telített szénhidrogénnek, amely legkevesebb elágazást és egy aszimmetrikus C-atomot tartalmaz?

a) C<sub>7</sub>H<sub>12</sub>; 2,3-dimetil-pentán;

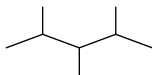
b) C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>; etil-metil-vinil-metán;

c) C<sub>7</sub>H<sub>12</sub>; 3-metil-hexán;

d) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>; 2-metil-propán;

e) egyik válasz (a, b, c, d) sem helyes.

**13.** Adott a mellékelt vonalképlet:



Mi ennek a vegyületnek az elnevezése és a kémiai összetétele?

a) 2,3,4-trimetil-pentán; C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>

b) 2,3,4-trimetil-pentán; C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>

c) 2,3,4-trimetil-pentán; C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>

d) 1,3,5-trimetil-pentán; C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>

e) 1,3,5-trimetil-pentán; C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>

**14.** A nóna-2,7-diin-4,5-dién telítetlenségi értéke (TE):

a) TE = 2;    b) TE = 3;    c) TE = 4;    d) TE = 5;    e) TE = 6.

**15.** A glicin (Gli) és alfa-alanin (Ala) keverékéből keletkezett lehetséges dipeptidek:

a) Gli-Gli; Ala-Ala; Gli-Ala; Ala-Gli;

b) Gli-Ala; Ala-Gli;

c) Gli-Gli; Ala-Ala;

d) Gli-Ala vagy Ala-Gli;

e) Gli-Ala-Gli; Ala-Gli-Ala.

## II. „Táblázatos feladat” – XI. oszt.

Az alábbi táblázatban adottak szerves vegyületek, illetve bizonyos esetekben csak vonalképletek „a – v” betűkkel jelölve, valamint ezeknek elnevezései, **1 – 22** számokkal jelölve. A vizsgalapon található „Táblázatos feladat megoldás” táblázatba írd a betűk mellé a nekik megfelelő számot.

Betű	Vegyület képlete	Szám	Elnevezés	Betű	Vegyület képlete	Szám	Elnevezés
a	H <sub>2</sub> N-CH <sub>2</sub> -COOH	1	glikol	l	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub>	12	glicin
b		2	anizol	m	H <sub>3</sub> C-CH(OH)-COOH	13	pikrinsav
c	1,3-C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub>	3	fenol	n	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OCH <sub>3</sub>	14	aceton
d	C <sub>24</sub> H <sub>12</sub>	4	akrolein	o		15	tejsav
e	C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> (OH) <sub>3</sub>	5	hidrokinon	p	1,4-C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub>	16	pirogallol
f	1,2-C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (OH)(COOH)	6	koronén	q	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub> O	17	krezol
g	1,2-C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub>	7	glicerin	r	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (CH <sub>3</sub> )(OH)	18	kumol
h	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> O	8	rezorcin	s	1,2,3-C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> (OH) <sub>3</sub>	19	aszpirin
i	1,2-C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (COOH)(OCOCH <sub>3</sub> )	9	vinilacetát	t	(CH) <sub>2</sub> (COOH) <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub>	20	vajsav
j	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CH(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	10	pirokatechin	u		21	borkósav
k		11	akrilnitril	v	2,4,6-C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> (OH)(NO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>	22	szalicilsav

### III. Igaz- hamis kijelentések

Írd a vizsgalapon található „Igaz-hamis megoldás” táblázatba az alábbi 1-6 kijelentésekre vonatkozó I (igaz) vagy H (hamis) betűt.

1. A geminális dihalogénszármazékok bázikus közegben történő hidrolízisével egy diol keletkezik.
2. A vicinális trihalogénszármazékok bázikus közegben történő hidrolízise során karboxilvegyület (szerves sav) keletkezik.
3. A  $C_3H_6BrCl$  összetételű vegyületből KCN-dal, majd azt követő hidrolízissel történő reakciója során keletkezhet 2-etil-butándisav is.
4. A 3-metil-hexán molekula nem királis.
5. A fehérjék felépítésében résztvevő minden aminosav molekulában legalább egy aszimmetrikus C-atom van.
6. A ciklootatetraén és a sztirol nem izomerek.

**IV.** Egy mól **X** aciklikus szénhidrogén 4,1 L 20 atm nyomású hidrogénnel reagál 227° C-on nikkel katalizátor jelenlétében. A folyamat során keletkezett **Y** szénhidrogén (1) molekulatömege 4,878%-kal nagyobb, mint a kezdeti **X** szénhidrogén molekulatömege. Az **X** szénhidrogénnek redukáló rendszerrel (Na + ROH) történő hidrogénezése során a **Z** szénhidrogén keletkezik (2), amelyből  $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$  közegben történő oxidációjával **U** vegyületet képződik (3). Az **X** szénhidrogén polimerizációjával keletkezett **V** polimér (4)  $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4$  -as oxidálása **T** vegyületet eredményez (5). A **T** vegyület az 1,2- dimetil-ciklo-1-butén oxidálása során is képződhet (6).

- a) Azonosítsd az **X, Y, Z, U, V, T** vegyületeket.
- b) Írd fel a feladatban megadott (1) – (6) folyamatok kiegészített reakcióegyenleteit.
- c) Számítsd ki 16,4 g **V** vegyület oxidálásához szükséges 0,5 M os  $K_2Cr_2O_7$  kénsavas oldatának térfogatát.

**V.** 0,74 kg, két telített észter tartalmazó elegyet 20 mL 2 M-os NaOH-oldattal reagáltatnak, majd a fölösleges NaOH oldatot 30 mL 1 M-os HCl-oldat semlegesíti. Az eredeti észterkeverék 80 %-os meleg  $H_2SO_4$  -oldattal történő kezelése során keletkezett, két gázhalmazállapotú vegyületből álló keveréket lehűtve, sötétben  $Br_2 / CCl_4$  – oldattal reagáltatják és ekkor a gázkeverék térfogata egyharmaddal csökken, anélkül, hogy a sűrűsége változna. A gázkeverék levegőhöz viszonyított sűrűsége 0,969. Határozd meg:

- a) A gázkeverék két komponensének móltörtjét.
- b) A gázkeverék átlagos molekulatömegét.
- c) Az észterkeverék átlagos molekulatömegét.
- d) A két telített észter szerkezeti képletét.
- e) Az észterkeverék m/m%-os összetételét.
- f) Írd fel a meghatározott észterekkel a feladatban szereplő folyamatok kiegyenlített reakcióit.

**Megjegyzés: Minden esetben tüntesd fel a számításaid menetét is!**

**Az atomtömegek kerekített értékeivel számolj!**

**SOK SIKERT KÍVÁNUNK!**