

FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY SZERVETLEN KÉMIA - IX. OSZTÁLY

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2022. május 13-15.

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 (1 vagy több helyes válasz lehet) (23 pont)

- Három azonos térfogatú, hőmérsékletű és nyomású tartályban metán, széndioxid és kripton gáz van. A tartályokban levő gázok tömegaránya (a megadott sorrendben):
 - 4: 10: 20
 - 21: 11: 4
 - 2: 5: 10
 - 4: 11: 21
 - 4: 12: 22
- Melyik **nem** igaz az alábbi kijelentések közül?
 - A NaNO_3 oldódik benzinben.
 - A KJ oldódik CCl_4 -ben (szén-tetrakloridban).
 - A NaCl oldódik vízben.
 - Az olaj oldódik benzinben.
 - Az alkohol keveredik a vízzel.
- Izotópoknak nevezzük azokat az atomfajtákat, amelyek:
 - Azonos atomtömegűek.
 - A periódusos rendszerben azonos helyet foglalnak el.
 - Azonos számú protont tartalmaznak.
 - Egyenlő számú protont és neutronot tartalmaznak.
 - b. és c. válaszok helyesek.
- A 4. periódusban található elemek alhéjainak elektronokkal történő feltöltődési sorrendje:
 - [Ar], 4s, 4p, 4d;
 - [Ar], 4s, 3d, 4p
 - [Ar], 3d, 4s, 4p;
 - [Ar], 4s, 3f, 4p;
 - [Ar], 4s, 3d, 4f;

5. Hogyan változik a Na, K, Mg és Al fémek vízzel szembeni reakciókészsége?
- $K > Na > Mg > Al$;
 - $Na > K > Mg > Al$;
 - $Al < Mg < Na < K$;
 - $Mg > Al > Na > K$;
 - $Al < Mg < K < Na$.
6. Egy komplex vegyület összetételében szerepel egy központi fémion és ligandumok; milyen feltételeknek kell eleget tenni egy fémion ahhoz, hogy komplex vegyületet képezhessen?
- Legyen kis térfogatú és tartalmazzon kötésben részt nem vevő elektronokat.
 - Az iontérfogata legyen nagy és tartalmazzon üres atompályákat.
 - Legyen meg a ligandumokkal történő kovalens kötés kialakításának a lehetősége.
 - Kis térfogatú legyen és üres orbitálokkal rendelkezzen, amelyekre befogadhatják a ligandumok kötésben részt nem vevő (=nemkötő) elektronjait.
 - Az alkáli-, alkáliföldfém és/vagy földfém csoportjaiba tartozó fémből származzanak.
7. Egy gáz állapotát egy adott pillanatban meghatározó tényezők:
- a gáz nyomás és a hőmérséklete.
 - A gáz nyomása, hőmérséklet és mozgási energiája.
 - A gáz nyomása, hőmérséklete és térfogata.
 - A gáz hőmérséklete, térfogata és mozgási energiája.
 - Egyik válasz sem (a, b, c, d) helyes.
8. Mi a trícium?
- 3 vegyértékű fém.
 - 3 elem által alkotott vegyület általános neve.
 - A hidrogén izotópja.
 - A hidrogén allotróp módosulata.
 - A nehézvíz latin neve.
9. Mely körülmények változtatásával érhető el az ammónia szintézis legnagyobb hatásfoka?
- $$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + Q$$
- nyomás növelés, hőmérséklet csökkentés, nitrogén fölösleg
 - nyomás csökkentés, hőmérséklet növelése, hidrogén fölösleg
 - nyomás növelés, hőmérséklet növelése, nitrogén és hidrogén fölösleg
 - nyomás növelés, hőmérséklet csökkentés, hidrogén fölösleg
 - nyomás növelés, hőmérséklet csökkentés, ammónia fölösleg
10. A $Ca(NO_3)_2$ ismert köznapi és „tudományos” elnevezései:
- mészsalétrom
 - istállósálétrom
 - kalcium-nitrát
 - falísálétrom
 - Mind a 4 elnevezés (a, b, c, d) ugyanazt jelenti.

11. Tudva, hogy a KI oldékonysága 15°C -on 140 g, válaszsd ki az alábbi kijelentések közül a helyeset!

FONTOS: Válaszodat indokold, számítással igazold!

- a. A 15°C -os oldat telített.
- b. A megadott oldat 58,33 tömeg-%-os töménységű.
- c. 50°C -ra melegítve az oldat telítetlen lesz.
- d. A megadott oldat túltelítetté válik 10 g KI hozzáadását követő melegítéssel majd 15°C -ra történő visszahűtéssel.
- e. Mind a négy (a, b, c, d) kijelentés igaz.

12. A Si a következő atomtömegű izotópok formájában létezik: 28, 29 és 30, rendre 92,2 %; 4,65 % és 3,1 % gyakorisággal. Mennyi a Si atom átlagos molekulatömege?

FONTOS: Válaszodat számítással igazold!

- a. 28,02;
- b. 29,08;
- c. 28,45;
- d. 28,09;
- e. 29,90.

13. Egy metán és nitrogén elegy átlagos molekulatömege: 25. Mennyi a gázkeverék térfogat- és tömegszázalékos összetétele?

FONTOS: Válaszodat számítással igazold!

- a. 25 tf. % N_2 és 25 tömeg % N_2
- b. 25 tf. % CH_4 és 25 tömeg % CH_4
- c. 25 tf. % CH_4 és 16 tömeg % CH_4
- d. 75 tf. % N_2 és 75 tömeg % N_2
- e. 75 tf. % N_2 és 84 tömeg % N_2

14. Az alábbi kijelentések közül melyik / melyek helytelenek?

FONTOS: Válaszodat indokold meg!

- a. 1 molekula széndioxid 3 atomot tartalmaz.
- b. 1 molekula nátrium-klorid 2 atomot tartalmaz.
- c. 1 mol kálium-bromid 6×10^{23} db. iont tartalmaz.
- d. 1 kénsav molekula 7 atomot tartalmaz.
- e. 1 mól metánban 3×10^{24} atom található.

15. Melyik konyhasóoldat tartalmazza a legnagyobb tömegű oldott sót?

FONTOS: Válaszodat számítással igazold!

- a. 400 cm^3 , $1,17\text{ kg/dm}^3$ sűrűségű 25,0 tömegszázalékos oldat.
- b. 2 dm^3 1 mol/dm^3 koncentrációjú oldat.
- c. 1 kg 11,7 tömegszázalékos oldat.
- d. 883 g vízben feloldott 117 g só tartalmú oldat.
- e. Mind a négy (a, b, c, d) oldat azonos tömegű konyhasót tartalmaz.

16. 369 g ekvimolekuláris Cu-Zn-Fe ötvözetet 3 mol/dm³ koncentrációjú HCl-oldattal reagáltatnak. Teljes átalakulást feltételezve, határozd meg a fejlődött gáz térfogatát normál körülményeken és az elfogyott HCl-oldat térfogatát.

FONTOS: Válaszodat számítással igazold!

- 112 dm³ H₂ ; 3,33 dm³ HCl-oldat
- 134,4 dm³ H₂ ; 4,0 dm³ HCl-oldat
- 89,6 dm³ H₂ ; 2,66 dm³ HCl-oldat
- 134,4 dm³ H₂ ; 3,33 dm³ HCl-oldat
- 112 dm³ H₂ ; 2,66 dm³ HCl-oldat

II. **Kizárólag vegyjellel, képlettel válaszolj! A válaszokat a válaszlapon levő táblázatba írd be!** **10 pont**

S.sz.	Kérdés
A.	A tojánhéjban legnagyobb tömegszázalékos arányban előforduló vegyület.
B	A „legnemesebb” nemesgáz.
C.	A legtöbb atomot tartalmazó természetes nemfém elem molekulaképlete.
D.	A klór oxosavai közül a legkevésbé stabil.
E.	A legtöbb kötőelektront tartalmazó 2-atomos apoláris molekula (egyszerű anyag).
F.	A „búvárlevegőben” a nitrogén helyett található.
G.	Üvegmaratásra használt sav.
H.	Közönséges körülményeken barna színű, folyékony halmazállapot egyszerű anyag.
I.	Választóvíz néven ismert oldat.
J.	A háztartásban sütőporként és gyomorsavmegkötő szerként használják.

III. **Relációanalízis.**

(30 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

- Az elektrolitok vezetik az elektromos áramot, mert szabad elektronokat tartalmaznak.
- A víz párolgása exoterm folyamat, mert végbe mehet a víz melegítése nélkül is.
- A tökéletes gázok egyetemes gázállandója, R, különböző számértékű lehet, mert ez függ annak a gáznak a természetétől, amelyikre számítjuk.
- Egy kémiai elemet mindig azonos tömegszámú atomok alkotnak, mert ezekben az atomoknak a magjaiban az azonos számú neutronok mellett különböző számú protonok találhatóak.
- A kémiai elemek relatív atomtömege nő a periódusos rendszer főcsoportjaiban fentről lefele, mert ezeknek a csoportoknak a tagjai hasonló tulajdonságúak.
- A periódusos rendszer minden sorában található stabil elemek atomtömegei (a periódus mentén) balról jobbra nőnek, mert ebben az irányban nő a megfelelő atomok rendszáma is.
- Egy savból és vízből álló keverék nem képez oldatot, mert az oldat egy szilárd anyag folyékony oldószerben történő oldódásával keletkezik.
- A vízmolekula oxigénatomja két H⁺ - iont (protont) köthet meg koordinatív (donor-akceptor) kovalens kötéssel, mert az oxigénnek két kötésben részt nem vevő elektronpárja van.

9. A klór és hidrogén gázfázisú egyensúlyi reakciójának termékké alakulásához kedvez a nagy nyomás, mert ez egy olyan reakció, amely a mólszám változással megy végbe.
10. A vas és klórgáz reakciójából FeCl_3 keletkezik, mert a vas, vegyületeiben 2 és 3 vegyértékállapotban fordulhat elő.
11. A metán és a víz molekulákban a központi atom körül található elektronok számának összege különböző, mert különbözik ezeknek az atomoknak (központi atom) természete.
12. Az alumínium-hidroxid erősebb bázis, mint a kalcium-hidroxid, mert az elsőnek az összetételében több hidroxil-csoport jut egy fémionra.
13. A nátrium ionsugara kisebb, mint az atomsugara, mert az ionoknak mindig kisebb a sugaruk, mint annak az atomnak a sugara, amelyikből származnak.
14. Két, azonos spinű elektront tartalmazó hidrogénatom nem képezhet hidrogén-molekulát, mert ez utóbbi molekula orbitálján csak két ellentétes spinű elektron tartózkodhat.
15. Egy atomban a protonok és neutronok tömegének összege kisebb, mint ugyanabban az atom elektronburkában az elektronok tömegének összege, mert az atomok tömege az atommagban összpontosul.
16. A kristályos nátrium-klorid vezeti az elektromos áramot, mert összetételében töltéssel rendelkező részecskék találhatók.
17. Az atomnak nincs elektromos töltése – ez egy semleges részecske, mert az atommag összetételében semleges részecskék is megtalálhatók.
18. A CO_2 molekula poláris, mert $\text{C}=\text{O}$ poláris kovalens kötések tartalmaz.
19. A hidrogén a legkisebb sűrűségű elem, mert kevesebb molekulát tartalmaz, mint az azonos hőmérsékletű, nyomású és térfogatú más gáz.
20. A Le Chatelier-elv értelmében, ha egy egyensúlyban levő rendszerre egy külső kényszer hat, az egyensúly a kényszer csökkenésének irányába tolódik el, mert a kémiai egyensúly dinamikus jellegű.

IV. Összehasonlítás

(10 pont)

Írd a válaszlapon található táblázatba a megfelelő relációjelet (>, < vagy =)!

1.	<i>A kapcsolódó atomok elektronegativitási különbsége a H_2 molekulában.</i>		<i>A kapcsolódó atomok elektronegativitási különbsége a O_2 molekulában.</i>
2.	<i>100 cm³ desztillált vízben található molekulák száma.</i>		<i>100 cm³ desztillált vízben található ionok száma.</i>
3.	<i>A levegő sűrűsége standard körülményeken.</i>		<i>Az oxigéngáz sűrűsége standard körülményeken.</i>
4.	<i>A vízmolekulában található elektronok száma.</i>		<i>A hidrogénfluorid molekulában található elektronok száma.</i>
5.	<i>100 g vízben 5 g kékkő feloldásával keletkezett oldat tömegszázalékos koncentrációja.</i>		<i>100 g vízben 5 g rézszulfát feloldásával keletkezett oldat tömegszázalékos koncentrációja.</i>
6.	<i>A [tetraamino-réz (II)] -hidroxid központi fémionja és a ligandumok közötti koordinatív kovalens kötések száma molonként.</i>		<i>A kálium- [hexaciano-vas (III)] központi fémionja és a ligandumok közötti koordinatív kovalens kötések száma molonként.</i>
7.	<i>Az ezüstatom elektronleadó képessége.</i>		<i>A nátriumatom elektronleadó képessége.</i>
8.	<i>Nyitott edénybe x g CaCl_2-t tesszünk; az edény tömege 3 óra múlva.</i>		<i>Zárt edénybe x g CaCl_2-t tesszünk; az edény tömege 5 óra múlva.</i>
9.	<i>A CF_4 molekula polaritása.</i>		<i>A CCl_4 molekula polaritása.</i>
10.	<i>A széndioxid molekulában található pi-típusú elektronpárok száma.</i>		<i>A nitrogén molekulában található pi-típusú kovalens kötések száma.</i>

V. Asszociációs feladat

Az alábbi feladatoknál az A-E-vel jelölt adatokat párosítsd az I.-VII. kijelentésekkel! Egy kijelentéshez tartozhat több adat is! **(17 pont)**

- A1.** A) Protonok
B) Neutronok
C) Elektronok

- I. Számuk azonos ugyanazon elem atomjai esetében.
II. Számuk különbözhet ugyanazon elem atomjai esetében a másik 2 részecskeszámhoz viszonyítva.
III. Elektromos töltéssel rendelkező részecske, amelynek tömege megközelítőleg azonos a H-atom tömegével.
IV. A prócium összetételében található
V. Számuk különbözik ugyanazon elem atomjai és ionjai esetében.
VI. VI. Számuk nem különbözik egy elem izotópjai esetében.
VII. Nukleonoknak nevezzük.

- A2.** A) F₂
B) Cl₂
C) Br₂
D) I₂
E) Egyik sem az A, B, C, D közül.

- I. Standard körülményeken gázhalmazállapotú.
II. Standard körülményeken folyékony halmazállapotú.
III. Standard körülményeken fémes felületű lapocskák vagy vékony lemezcscék formájában jelenik meg.
IV. Vöröses-barna színű anyag.
V. Az a sajátos tulajdonsága, hogy olvadás előtt szublimál.
VI. Színtelen egyszerű anyag.
VII. Vizes oldata fertőtlenítő hatású.

- A3.** A) Gázállapotú oldat.
B) Folyékony oldat.
C) Szilárd oldat.
D) Mind a három: A, B, C
E) Egyik sem az A, B, C közül.

- I. Homogén keverék.
II. Konyhasó a vízben.
III. Levegő.
IV. Homogén ötvözetek.
V. Homok a vízben.
VI. Olaj a vízben.
VII. Olaj a benzinben.

- A4.** A) Cu és Ag ötvözet.
B) Mg és Na ötvözet.
C) Zn és Cu ötvözet.
D) Fe és Al ötvözet.
E) Mind a négy: A, B, C, D.

- I.** Fölös mennyiségű sósav oldatban nem marad reagálatlan komponens.
II. Az ötvözet egyik komponense sósav oldattal tisztán elválasztható.
III. HCl-oldatban tömege nem változik.
IV. HNO₃ – oldattal, a sók mellett gázhalmazállapotú anyag is keletkezik.
V. Vízebe téve egy idő után nem marad szilárd komponens.
VI. Nem tartalmaz változó vegyértékű komponens.
VII. A felsoroltak közül a legkisebb a keménysége.

Megjegyzés:

Avogadro-szám: $N_A = 6 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; az atomtömegek kerekített értékeivel számolj, kivéve $A_{Cl} = 35,5$ a réznek pedig $A_{Cu} = 63,5$ értéket használj!

FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY SZERVETLEN KÉMIA - IX. OSZTÁLY

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2022 május 13-15.

Válaszlap

I. Feleletválasztásos kérdések megoldásai:

(23 pont)

Kérdés	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Válasz								
Kérdés	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Válasz								

II. Táblázatos feladat megoldásai:

(10 pont)

S.sz.	Kérdés	Válasz
A.	A tojás héjban legnagyobb tömegszázalékos arányban előforduló vegyület.	
B.	A „legnemesebb” nemesgáz.	
C.	A legtöbb atomot tartalmazó természetes nemfémes elem molekulaképlete.	
D.	A klór oxosavai közül a legkevésbé stabil.	
E.	A legtöbb kötőelektront tartalmazó 2-atomos apoláris molekula (egyszerű anyag).	
F.	A „búvárlevegőben” a nitrogén helyett található.	
G.	Üvegmaratásra használt sav.	
H.	Közönséges körülményeken barna színű, folyékony halmazállapot egyszerű anyag.	
I.	Választóvíz néven ismert oldat.	
J.	A háztartásban sütőporként és gyomorsavmegkötő szerként használják.	

III. Relációanalízis megoldásai:**(30 pont)**

Kérdés	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Válasz										
Kérdés	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Válasz										

IV. Összehasonlítás megoldásai:**(10 pont)**

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

V. Asszociációs feladat megoldásai:**(17 pont)**

A1	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.

A2	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.

A3.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.

A4.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.

**FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY
SZERVETLEN KÉMIA - IX. OSZTÁLY**

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2022 május 13-15.

Javítókulcs

I. Feleletválasztásos kérdések megoldásai:

(23 pont)

Kérdés	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Válasz	d	a,b	e	b	a,c	d	c	c
	1 p	2 p	1 p	1 p	2 p	1 p	1 p	1 p
Kérdés	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
Válasz	a,d	e	e	d	c,e	b,c	e	c
	2 p	1 p	1 p	1 p	2 p	2 p	2 p	2 p

II. Táblázatos feladat megoldásai:

(10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont!

S.sz.	Kérdés	Válasz
A.	A tojáshéjban legnagyobb tömegszázalékos arányban előforduló vegyület.	CaCO_3
B.	A „legnemesebb” nemesgáz.	He
C.	A legtöbb atomot tartalmazó természetes nemfémes elem molekulaképlete.	S_8
D.	A klór oxosavai közül a legkevésbé stabil.	HOCl
E.	A legtöbb kötőelektront tartalmazó 2-atomos apoláris molekula (egyszerű anyag).	N_2
F.	A „búvárlevegőben” a nitrogén helyett található.	He
G.	Üvegmaratásra használt sav.	HF
H.	Közönséges körülményeken barna színű, folyékony halmazállapot egyszerű anyag.	Br_2
I.	Választóvíz néven ismert oldat.	HNO_3
J.	A háztartásban sütőporként és gyomorsavmegkötő szerként használják.	NaHCO_3

III. Relációanalízis megoldásai:

(30 pont)

Minden helyes válasz 1,5 pont!

FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY

SZERVES KÉMIA - X. OSZTÁLY

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2022 május 13-15.

Javítókulcs

I. Feleletválasztásos kérdések megoldásai: (20 pont)

Kérdés	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Válasz	b	b,e	b	e	b	b	c	e	b
	1 p	2 p	1 p	1 p	1 p	1 p	1 p	1 p	1 p
Kérdés	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	
Válasz	d	a,b	e	c	d	c,e	c	a	
	1 p	2 p	1 p	1 p	1 p	2 p	1 p	1 p	

II. Négyféle asszociáció megoldásai: (15 pont)

Minden helyes válasz 1 pont!

A1	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
	D	A	B	B	C	A	A	C	A	C

A2	1.	2.	3.	4.	5.
	B	A	A	C	D

III. Táblázatos feladat megoldásai: (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont!

.S.sz.	Kérdés	Válasz
A.	A Mars légkörében legnagyobb arányban előforduló anyag.	CO ₂
B.	C,H,O-atomokat tartalmazó legkisebb molekulatömegű szerves vegyület.	CH ₂ O
C.	Sárga színű szilárd anyag, égéstermékével fertőtlenítik a boroshordókat.	S ₈
D.	A legtöbb kötőelektront tartalmazó 2-atomos apoláris molekula (egyszerű anyag).	N ₂
E.	Halogén elem, amelynek alkoholos oldatát sebfertőtlenítésre használjuk.	I ₂
F.	A háztartásban sütőporként és gyomorsavmegkötő szerként használják.	NaHCO ₃
G.	A műkaucsuk / mógumi gyártásában használt legfontosabb dién.	CH ₂ =CH-CH=CH ₂
H.	A természetes kaucsuk monomerje.	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
I.	Ez a szénhidrogén égett a bányákban használt karbidlámpákban.	C ₂ H ₂
J.	A léggömbök veszélytelen töltőanyaga.	He

IV. Relációanalízis megoldásai: (21 pont)**Minden helyes válasz 1,5 pont!**

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

V. Összehasonlítás megoldásai: (24 pont)**Minden helyes válasz 1 pont!**

Kérdés	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Válasz	G	C	G	C	D	A	D	C	E	C
Kérdés	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Válasz	H	F	D	G	D	H	E	B	H	A
Kérdés	21.	22.	23.	24.						
Válasz	F	E	E	A						

Megj. I. 17 feladatban 1000 m^3 propán (nem 100 m^3) Hivatalból jár az 1 pont erre a feladatra!

FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY
SZERVES KÉMIA - X. OSZTÁLY

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2022. május 13-15.

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 és periódusos rendszer!

A számításoknál két tizedes értékeket használj!

SOK SIKERT KÍVÁNUNK!

I. Feleletválasztásos kérdések (1 vagy több helyes válasz lehet) (20 pont)

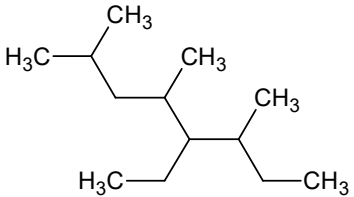
1. Három azonos térfogatú, hőmérsékletű és nyomású tartályban metán, etán és acetilén gáz van. A tartályokban levő gázok tömegaránya (a megadott sorrendben):
 - a. 8 : 13 : 15
 - b. 8 : 15 : 13
 - c. 1 : 1 : 1
 - d. 13 : 15 : 8
 - e. 15 : 13 : 8

2. Melyik vegyület molekulájában helyezkedik el az összes atom ugyanabban az egy síkban?
 - a. ciklohexán
 - b. etén
 - c. toluol
 - d. xilol
 - e. benzol

3. A konjugált kettőskötés-rendszer azt jelenti, hogy a molekulában
 - a. a C-atomok között kizárólag kettős kötések vannak;
 - b. a C-láncban a kettős kötések egyes kötésekkel váltakozva helyezkednek el;
 - c. legalább 2 db. C=C kötés van;
 - d. a C-atomok közötti kettős kötések egymás után következnek;
 - e. a C-atomok közötti kettős kötések mindig a C-lánc széléin találhatóak.

4. Melyik vegyület bromaddíciója során kell alkalmazni a Markovnyikov-szabályt?
 - a. Etén
 - b. Propén
 - c. 2-butén
 - d. Acetilén
 - e. A felsoroltak közül egyiknél sem.

5. Melyik alábbi párosítás helyes?
 - a. Hőbontás – exoterm.
 - b. Szubsztitúció – helyettesítés.

- c. Addíció – krakkolás.
 d. Markovnyikov szabály – elimináció.
 e. Zajcev-szabály – addíció.
6. Melyik sor tartalmazza a felsorolt anyagokat a vízoldhatóságuk (vízben való oldhatóság) mértékének növekvő sorrendjében?
 a. Acetilén, kálium-nitrát, jód, naftalin.
 b. Jód, naftalin, acetilén, kálium-nitrát
 c. Naftalin, acetilén, jód, kálium-nitrát.
 d. Kálium-nitrát, acetilén, naftalin, jód.
 e. Jód, acetilén, naftalin, kálium-nitrát.
7. A 2,4-hexadién geometriai izomérjeinek a száma:
 a. 1
 b. 2
 c. 3
 d. 4
 e. 5
8. A benzilidén-klorid lehetséges aromás izomerjeinek a száma (a benzilidén-kloridon kívül):
 a. 3
 b. 4
 c. 5
 d. 7
 e. 9
9. Add meg az alábbi vegyület IUPAC (szabályos) elnevezése:
- 
- a. 4-etil-3,5,7-trimetil-oktán
 b. 5-etil-2,4,6-trimetil-oktán
 c. 4-etil-2-izopropil-4,6-dimetil-heptán
 d. 4-etil-3,5-dimetil-6-izopropil-heptán
 e. 4- etil -3,5-dimetil -1- izopropil-heptán
10. A két C-atomos alkán, alkén és alkin keverékét először [diamino-réz(I)]-klorid oldatot tartalmazó edénybe, majd brómos vizet feleslegben tartalmazó edénybe vezetnek. Az edényekben keletkezett termékek képletei, sorrendben:
 a. $\text{CCu}\equiv\text{CuC}$ és $\text{BrCH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$
 b. első edényben semmi, majd $\text{BrCH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$
 c. $\text{CuC}\equiv\text{CCu}$ és $\text{BrCH}_2\text{-CH}_3$
 d. $\text{CuC}\equiv\text{CCu}$ és $\text{BrCH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$
 e. $\text{CuHC}=\text{CHCu}$ és $\text{BrCH}_2\text{-CH}_3$
11. Mi annak az alkadiénnek a IUPAC (szabályos) elnevezése, amelynek erélyes oxidációjával CH_3COOH , $\text{CH}_3\text{COCO}_2\text{H}$ és $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H}$ termékek 1:1:1 molarányú keveréke keletkezik?
 a. 3-metil-3,4-heptadién
 b. 4-metil-2,4-heptadién

- c. 3,5-dimetil-2,4-hexadién
- d. 3-metil-2,4-heptadién
- e. 2,4-dimetil-1,4-hexadién

12. Az alábbi szerkezetek közül melyikben van az X-halogén allil helyzetben?

- a. $-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CX}-$
- b. $-\text{C}-\text{C}=\text{CX}-\text{C}-$
- c. $=\text{CX}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{C}-$
- d. $-\text{C}-\text{C}=\text{C}-\text{C}-\text{CX}-$
- e. $-\text{XC}-\text{C}=\text{C}-\text{CX}-$

13. Egy 6 atomos molekulájú vegyület H-tartalma 14,28 tömeg %. Melyik vegyületről van szó?

FONTOS: Válaszodat számítással igazold!

- a. etanol
- b. szénsav
- c. etén
- d. vinil-klorid
- e. diklór-etán

14. A két elágazást tartalmazó legegyszerűbb triin C-atomjainak a száma!

FONTOS: Válaszodat indokold egyetlen szerkezeti képlettel!

- a. 6
- b. 7
- c. 8
- d. 9
- e. 10

15. Metán és etén elegyének átlagos molekulatömege: 25. Mennyi a gázkeverék térfogat- és tömegszázalékos összetétele?

FONTOS: Válaszodat számítással igazold!

- a. 25 tf. % C_2H_4 és 25 tömeg % C_2H_4
- b. 25 tf. % CH_4 és 25 tömeg % CH_4
- c. 25 tf. % CH_4 és 16 tömeg % CH_4
- d. 75 tf. % C_2H_4 és 75 tömeg % C_2H_4
- e. 75 tf. % C_2H_4 és 84 tömeg % C_2H_4

16. 19,8 g toluol és etil-benzol ekvimolekuláris elegyének oldalláncban történő oxidálásához elméletileg szükséges normál állapotú levegő térfogata:

FONTOS: Válaszodat számítással igazold!

- a. $50,4 \text{ m}^3$
- b. $10,08 \text{ m}^3$
- c. $50,4 \text{ dm}^3$
- d. $8,96 \text{ dm}^3$
- e. $10,08 \text{ dm}^3$

17. A propán termikus bomlása során keletkezett gázelegy 20 tf. % hidrogént, 10 tf. % metánt és el nem bomlott propánt tartalmaz. Határozd meg a 100 m^3 propánból keletkezett gázelegyben az etén térfogatát

FONTOS: Válaszodat számítással igazold!

- a. $142,8 \text{ m}^3$
- b. 200 m^3
- c. $285,6 \text{ m}^3$

- d. 500 m^3
- e. 100 m^3

II. Négyféle asszociáció – írd a megfelelő betűjelet a táblázatba! (15 pont)

A1. Hasonlítsd össze a reakciótípusokat! Az egyetlen megfelelő betűjellel válaszolj!

- A) Addíció B) Szubsztitúció C) Mindkettő D) Egyik sem
1. A fizikai változások közé tartozik.
 2. A nyílt C-láncú C_nH_{2n} vegyületek jellemző reakciója.
 3. A cikloalkánok jellemző reakciója.
 4. A reakció során mindig keletkezik melléktermék.
 5. Az oldalláncot nem tartalmazó arének jellemző reakciója.
 6. Leggyakrabban ezzel a reakcióval színtelenedik el a brómos víz.
 7. A bután nem vesz részt ilyen reakcióban.
 8. A reakciókörülményektől függően a buténnel történhet.
 9. Ezzel a reakcióval állítják elő a PVC monomérjét.
 10. A reakciókörülményektől függően az acetilénnel történhet.

A2. Hasonlítsd össze a benzint és a petróleumot! Az egyetlen megfelelő betűjellel válaszolj!

- A) A benzin B) A petróleum C) Mindkettő D) Egyik sem
1. Lámpaalajnak is nevezik.
 2. Minőségét az oktánszámmal is kifejezhetjük.
 3. Speciálisan tisztított változata a kerozin.
 4. Előállítására nyersolajból frakcionált desztillációval történik.
 5. A víznél nagyobb sűrűségű folyadék.

III. Töltsd ki a táblázat üres helyeit a válaszlapon! Kizárólag vegyjellel, képlettel válaszolj!
(10 pont)

S.sz.	Kérdés
A.	A Mars légkörében legnagyobb arányban előforduló anyag.
B	C, H, O-atomokat tartalmazó legkisebb molekulatömegű szerves vegyület.
C.	Sárga színű szilárd anyag, égéstermékével fertőtlenítik a boroshordókat.
D.	A legtöbb kötőelektront tartalmazó 2-atomos apoláris molekula (egyszerű anyag).
E.	Halogén elem, amelynek alkoholos oldatát sebfertőtlenítésre használjuk.
F.	A háztartásban sütőporként és gyomorsavmegkötő szerként használják.
G.	A műkaucsuk / műgumi gyártásában használt legfontosabb dién.
H.	A természetes kaucsuk monomerje.
I.	Ez a szénhidrogén égett a bányákban használt karbidlámpákban.
J.	A léggömbök veszélytelen töltőanyaga.

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 etén és a propén erélyes oxidációja során azonos mennyiségű oxigén fogy, mert mindkét esetben a C=C kötés szakad el.
2. Az alkénekben a C:H tömegarány = 1:2, mert az általános képletük C_nH_{2n} .
3. A metán tömegének 75 %-a C, mert a képlete CH_4 .
4. A CH_4 teljes klórozásával keletkezett termék nullarendű C-atomot tartalmaz, mert minden H-atom kicserélődik Cl-atommal.
5. A C_2H_6O összetételű vegyületben csak primer C-atom fordulhat elő, mert ez egy szénhidrogénszármazék.
6. A propán hőbontásával 3 féle szénhidrogén keletkezhet, mert a propán 3 C-atomot tartalmaz.
7. A 3-metil-2-butén elnevezés helytelen, mert ebben az esetben a főlánc C-atomjainak a számozását az oldallánc helye határozza meg.
8. A ciklopentén és a pentadién izomérek, mert azonos típusú C-láncot tartalmazó molekulák.
9. A n-butyl-klorid és a szekbutyl-klorid helyzeti izomérek, mert az azonos szerkezetű C-láncban csak a Cl helye különbözik.
10. Az izoprén és a n-pentadién helyzeti izomérek, mert azonos összetételűek.
11. A C_nH_{2n} telített vegyületek H_2 -addíciója során C_nH_{2n+2} összetételű termékek keletkeznek, mert ez utóbbiak a maximális H-atomokat tartalmazzák az adott C-atom esetén.
12. A propén polimerizációjával keletkezett termék főláncában csak másodrendű C-atomok találhatóak, mert a pi-kötés felszakadása történik a reakció során.
13. A 2-klór-2-metil-prpán dehidrohalogénezésével 3 különböző alkén keletkezhet, mert a klóratomot tartalmazó C-atom 3 másik C-atomhoz kapcsolódik.
14. Az 1,2-butadiénben és az 1,3-butadiénben ugyanolyan rendű C-atomok találhatóak, mert ezek a vegyületek láncizomérek.

V. Összehasonlítás

(24 pont)

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

Adott: **A: etán;** **B: metanol;** **C: benzol;** **D: acetilén;**
 E: propén; **F: 1,3-butadién;** **G: etanol;** **H: egyik sem.**

1. A glükóz erjedési folyamatának egyik terméke.
2. Homológjának teljes nitrálásával robbanó tulajdonságú termék keletkezik.
3. A dehidratációjával keletkezett vegyület hidrogénezésével az A keletkezik.
4. Telítetlenségi száma (egyenértéke): TSz. = 4.
5. Enyhe oxidációjával oxálsav keletkezik.
6. Két felső homológja ég a palackozott gáz használatakor.
7. Homológjának trimerizációjával a szimmetrikus trimetil-benzol keletkezik.
8. Homológját CH_3Cl -al alkilezve két izomer termék keletkezik.
9. Polimerizációjával keletkezett termékében a C:H atomarány: 1 : 2.
10. Teljes hidrogénezésével keletkezett vegyület telítetlenségi száma (TSz)=1.
11. Láncizomérje is van.
12. Felső homológjának egyik izomérje a természetes kaucsuk monomérje.
13. Víz addíciójával acetaldehid keletkezik.
14. Aerob körülmények között ecetsavvá oxidálódik.
15. Kalcium-karbidból vízzel előállítható.
16. Homológ sorának negyedik tagja.
17. C_nH_{2n} általános képletnek megfelelő összetételű vegyület.
18. Köznapi néven faszesznek is nevezett vegyület.
19. A dinamit gyártásában használják.
20. Összetételében háromszor több a H-atomok száma, mint a C-atomok száma.
21. Alsó homológja 3 C-atomot tartalmaz a molekulájában.
22. Általános képlete azonos a gyűrűs, telített szénhidrogének képletével.
23. Allilhelyzetű klórozása során az allil-klorid keletkezik.
24. Dehidrogénezésével keletkezett vegyület KMnO_4 vizes oldatának oxidációjával történő oxidálása során glikol képződik

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%.

FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY

SZERVES KÉMIA - X. OSZTÁLY

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2022 május 13-15.

Válaszlap

I. Feleletválasztásos kérdések megoldásai:

(20 pont)

Kérdés	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Válasz									
Kérdés	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	
Válasz									

II. Négyféle asszociáció megoldásai:

(15 pont)

A1	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

A2	1.	2.	3.	4.	5.

III. Táblázatos feladat megoldásai:

(10 pont)

.S.sz.	Kérdés	Válasz
A.	A Mars légkörében legnagyobb arányban előforduló anyag.	
B	C,H,O-atomokat tartalmazó legkisebb molekulatömegű szerves vegyület.	
C.	Sárga színű szilárd anyag, égéstermékével fertőtleníti a boroshordókat.	
D.	A legtöbb kötőelektront tartalmazó 2-atomos apoláris molekula (egyszerű anyag).	
E.	Halogén elem, amelynek alkoholos oldatát sebfertőtlenítésre használjuk.	
F.	A háztartásban sütőporként és gyomorsavmegkötő szerként használják.	
G.	A műkaucsuk / mógumi gyártásában használt legfontosabb dién.	
H.	A természetes kaucsuk monomerje.	
I.	Ez a szénhidrogén égett a bányákban használt karbidlámpákban.	
J.	A léggömbök veszélytelen töltőanyaga.	

**FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY
SZERVETLEN KÉMIA - XI. OSZTÁLY**

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2022 május 13-15.

Javítókulcs

I. Feleletválasztásos kérdések megoldásai: (21 pont)

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

II. Négyféle asszociáció megoldásai: (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont!

A1	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
	A	C	C	B	B	A	D	B	D	B

III. Táblázatos feladat megoldásai: (10 pont)

Minden helyes válasz 1 pont!

S.sz.	Kérdés	Válasz
A.	A Mars légkörében legnagyobb arányban előforduló anyag.	CO₂
B.	C, H, O-atomokat tartalmazó legkisebb molekulatömegű szerves vegyület.	CH₂O
C.	Sárga színű szilárd anyag, égéstermékével fertőtleníti a boroshordókat.	S₈
D.	A legtöbb kötőelektront tartalmazó 2-atomos apoláris molekula (egyszerű anyag).	N₂
E.	Halogén elem, amelynek alkoholos oldatát sebfertőtlenítésre használjuk.	I₂
F.	A háztartásban sütőporként és gyomorsavmegkötő szerként használják.	NaHCO₃
G.	A műkaucsuk / műgumi gyártásában használt legfontosabb dién.	CH₂=CH-CH=CH₂
H.	A természetes kaucsuk monomerje.	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
I.	Ez a szénhidrogén égett a bányákban használt karbidlámpákban.	C₂H₂
J.	Az aszpirin nevű gyógyszer összetételében szereplő savkomponensek.	CH₃COOH, O-OH-C₆H₄-COOH

IV. Relációanalízis megoldásai:**(24 pont)****Minden helyes válasz 1,5 pont!**

Kérdés	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Válasz	D	D	A	B	D	B	C	A	C	A
Kérdés	11.	12.	13.	14.	15.	16.				
Válasz	D	D	D	E	E	B				

V. Összehasonlítás megoldásai:**(25 pont)****Minden helyes válasz 1 pont!**

Kérdés	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Válasz	G	C	G	C	D	A	D	C	E	C
Kérdés	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Válasz	H	F	G	G	D	H	E	B	G	A
Kérdés	21.	22.	23.	24.	25.					
Válasz	F	E	E	E	A					

Megj. I. 2 feladatban b. és e. válaszok helyett csak egy helyes válasz jelenik meg. Hivatalból jár az 1 pont erre a feladatra!

FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY SZERVES KÉMIA - XI. OSZTÁLY

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2022. május 13-15.

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 értéket használj!

SOK SIKERT KÍVÁNUNK!

- I. Feleletválasztásos kérdések (1 vagy több helyes válasz lehet) (21 pont)**
- Három azonos térfogatú, hőmérsékletű és nyomású tartályban metán, etán és acetilén gáz van. A tartályokban levő gázok tömegaránya (a megadott sorrendben):
 - 8: 13: 15
 - 8: 15: 13
 - 1: 1: 1
 - 13: 15: 8
 - 15: 13: 8
 - Melyik vegyület molekulájában helyezkedik el az összes atom ugyanabban az egy síkban?
 - ciklohexán
 - etén
 - toluol
 - xilol
 - benzol
 - A konjugált kettőskötés-rendszer azt jelenti, hogy a molekulában
 - a C-atomok között kizárólag kettős kötések vannak;
 - a C-láncban a kettős kötések egyes kötésekkel váltakozva helyezkednek el;
 - legalább 2 db. C=C kötés van;
 - a C-atomok közötti kettős kötések egymás után következnek;
 - a C-atomok közötti kettős kötések mindig a C-lánc széléin találhatók.
 - Melyik vegyület brómaddíciója során kell alkalmazni a Markovnyikov-szabályt?
 - Etén
 - Propén
 - 2-butén
 - Acetilén
 - A felsoroltak közül egyiknél sem.

5. Melyik alábbi párosítás helyes?
- Hőbontás – exoterm.
 - Szubsztitúció – helyettesítés.
 - Addíció – krakkolás.
 - Markovnyikov szabály – elimináció.
 - Zajcev-szabály – addíció.
6. Melyik tulajdonsággal rendelkezik a metanol és az etanol is?
- Na- mal reagálva gázfejlődés történik.
 - NaOH-dal sav-bázis reakció játszódik le.
 - Tollens reagenssel fémezüstöt választ ki.
 - Univerzális oldószerként használják.
 - Dehidratáció során alkén keletkezik.
7. Melyik alkohol molekulában van királis C-atom?
- bután-1-ol
 - szekbutanol
 - tercbutanol
 - izobutanol
 - pentán-3-ol
8. Egy Na-mal is reagáló vegyület molekulájában van aszimmetrikus C-atom. Melyik vegyület felel meg ennek?
- but-3-én-1-ol
 - 3-metil-1-pentin
 - butánsav
 - etil-acetát
 - egyik sem a felsoroltak közül
9. Az ecetsavval nem lép reakcióba.
- a szódabikarbóna
 - a réz(II)-oxid
 - a fenol
 - az ezüst
 - a mészkő
10. Hány enantiomér pár heptán létezik? Add meg a IUPAC (szabályos) elnevezéseit minden olyan szerkezetnek, amelynek van optikai antipódja (=enantiomér párt képez)!
- 2 pár: 3,4-dimetil-pentán és 3-metil-hexán;
 - 2 pár: 3-metil-hexán és 2,3-dimetil-pentán;
 - 3 pár: 2,4-dimetil-pentán; 3-metil-hexán és 2,3-dimetil-pentán;
 - 3 pár: 2,2-dimetil-pentán; 2,4-dimetil-pentán és 2-metil-hexán;
 - 2 pár: 2-metil-hexán és 3-metil-hexán.
11. Melyik sor tartalmazza a felsorolt anyagokat a vízdoldhatóságuk (vízben való oldhatóság) mértékének növekvő sorrendjében?
- Acetilén, kálium-nitrát, jód, naftalin.
 - Jód, naftalin, acetilén, kálium-nitrát
 - Naftalin, acetilén, jód, kálium-nitrát.
 - Kálium-nitrát, acetilén, naftalin, jód.
 - Jód, acetilén, naftalin, kálium-nitrát.

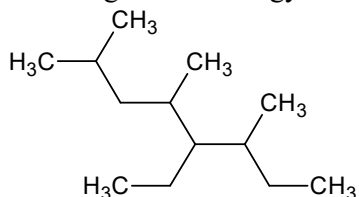
12. A 2,4-hexadién geometriai izomérjeinek a száma:

- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 5

13. A benzilidén-klorid lehetséges aromás izomerjeinek a száma (a benzilidén-kloridon kívül):

- a. 3
- b. 4
- c. 5
- d. 7
- e. 9

14. Add meg az alábbi vegyület IUPAC (szabályos) elnevezése:



- a. 4-etil-3,5,7-trimetil-oktán
- b. 5-etil-2,4,6-trimetil-oktán
- c. 4-etil-2-izopropil-4,6-dimetil-heptán
- d. 4-etil-3,5-dimetil-6-izopropil-heptán
- e. 4- etil -3,5-dimetil -1- izopropil-heptán

15. A két C-atomos alkán, alkén és alkin keverékét először [diamino-réz(I)] -klorid oldatot tartalmazó edénybe, majd brómos vizet feleslegben tartalmazó edénybe vezetnek. Az edényekben keletkezett termékek képletei, sorrendben:

- a. $\text{CCu}\equiv\text{CuC}$ és $\text{BrCH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$
- b. első edényben semmi, majd $\text{BrCH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$
- c. $\text{CuC}\equiv\text{CCu}$ és $\text{BrCH}_2\text{-CH}_3$
- d. $\text{CuC}\equiv\text{CCu}$ és $\text{BrCH}_2\text{-CH}_2\text{Br}$
- e. $\text{CuHC}=\text{CHCu}$ és $\text{BrCH}_2\text{-CH}_3$

16. Melyik sor tartalmazza a megadott gázokat / gőzöket a levegőre vonatkoztatott sűrűségük csökkenő sorrendjében?

FONTOS: Válaszodat indokold meg!

- a. Hidrogén-bromid, acetaldehid, dimetil-éter, metil-amin, szénmonoxid.
- b. Metil-amin, dimetil-éter, acetaldehid, szénmonoxid, hidrogén-bromid.
- c. Szénmonoxid, metil-amin, acetaldehid, dimetil-éter, hidrogén-bromid.
- d. Hidrogén-bromid, dimetil-éter, acetaldehid, metil-amin, szénmonoxid.
- e. Metil-amin, dimetil-éter, szénmonoxid, acetaldehid, hidrogén-bromid.

17. Egy 6 atomos molekulájú vegyület H-tartalma 14,28 tömeg %. Melyik vegyületről van szó?

FONTOS: Válaszodat számítással igazold!

- a. etanol
- b. szénsav
- c. etén
- d. vinil-klorid
- e. diklór-etán

18. A két elágazást tartalmazó legegyszerűbb triin C-atomjainak a száma!

FONTOS: Válaszodat indokold meg!

- a. 6
- b. 7
- c. 8
- d. 9
- e. 10

19. Metán és etén elegyének átlagos molekulatömege: 25. Mennyi a gázkeverék térfogat- és tömegszázalékos összetétele?

FONTOS: Válaszodat számítással igazold!

- a. 25 tf. % C₂H₄ és 25 tömeg %C₂H₄
- b. 25 tf. % CH₄ és 25 tömeg % CH₄
- c. 25 tf. % CH₄ és 16 tömeg % CH₄
- d. 75 tf. % C₂H₄ és 75 tömeg %C₂H₄
- e. 75 tf. % C₂H₄ és 84 tömeg %C₂H₄

20. 19,8 g toluol és etil-benzol ekvimolekuláris elegyének oldalláncban történő oxidálásához elméletileg szükséges normál állapotú levegő térfogata:

FONTOS: Válaszodat számítással igazold!

- a. 50,4 m³
- b. 10,08 m³
- c. 50,4 dm³
- d. 8,96 dm³
- e. 10,08 dm³

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

A1. Hasonlítsd össze a vegyületeket! Az egyetlen megfelelő betűjellel válaszolj!

A) Hidrogén-klorid B) Ecetsav C) Mindkettő D) Egyik sem

1. Normál állapotban gázhalmazállapotú.
2. Vizes oldatban egy proton leadására képes.
3. Alkáliföldfémekkel reakcióba lépve gáz fejlődik.
4. Etanollal észtert képez.
5. Molekulájában páros számú nemkötő elektron van.
6. Na-sója a természetben előfordul bányászható mennyiségben.
7. Savállandója kisebb, mint a szénsavé.
8. Tiszta állapotban, standard körülményeken folyékony halmazállapotú.
9. A savmaradék (=savgyök) két vegyértékű.
10. Molekulájában 2 pi-elektron található.

III. **Töltsd ki a táblázat üres helyeit a válaszlapon! Kizárólag vegyjellel, képlettel válaszolj!** (10 pont)

S.sz.	Kérdés
A.	A Mars légkörében legnagyobb arányban előforduló anyag.
B.	C, H, O-atomokat tartalmazó legkisebb molekulatömegű szerves vegyület.
C.	Sárga színű szilárd anyag, égéstermékével fertőtlenítik a boroshordókat.
D.	A legtöbb kötőelektront tartalmazó 2-atomos apoláris molekula (egyszerű anyag).
E.	Halogén elem, amelynek alkoholos oldatát sebfertőtlenítésre használjuk.

F.	A háztartásban sütőporként és gyomorsavmegkötő szerként használják.
G.	A műkaucsuk / műgumi gyártásában használt legfontosabb dién.
H.	A természetes kaucsuk monomerje.
I.	Ez a szénhidrogén égett a bányákban használt karbidlámpákban.
J.	Az aszpirin nevű gyógyszer összetételében szereplő savkomponensek.

IV. 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. Az etén és a propén erélyes oxidációja során azonos mennyiségű oxigén fogy, mert mindkét esetben a C=C kötés szakad el.
2. Az alkéneknél a C:H tömegarány = 1:2, mert az általános képletük C_nH_{2n} .
3. A metán tömegének 75 %-a C, mert a képlete CH_4 .
4. A CH_4 teljes klórozásával keletkezett termék nullarendű C-atomot tartalmaz, mert minden H-atom kicserélődik Cl-atommal.
5. A C_2H_6O összetételű vegyületben csak primer C-atom fordulhat elő, mert ez egy szénhidrogénszármazék.
6. A propán hőbontásával 3 féle szénhidrogén keletkezhet, mert a propán 3 C-atomot tartalmaz.
7. A 2-klór-bután dehidrohalogénezésével 1-butén és 2-butén is keletkezhet, mert a H-atom bármelyik C-atomról ugyanolyan könnyen szakadhat le.
8. A 3-metil-2-butén elnevezés helytelen, mert ebben az esetben a főlánc C-atomjainak a számozását az oldallánc helye határozza meg.
9. A ciklopentén és a pentadién izomérek, mert azonos típusú C-láncot tartalmazó molekulák.
10. A n-butyl-klorid és a szekbutyl-klorid helyzeti izomérek, mert az azonos szerkezetű C-láncban csak a Cl helye különbözik.
11. Az izoprén és a n-pentadién helyzeti izomérek, mert azonos összetételűek.
12. A propén polimerizációjával keletkezett termék főláncában csak másodrendű C-atomok találhatóak, mert a pi-kötés felszakadása történik a reakció során.
13. A 2-klór-2-metil-propán dehidrohalogénezésével 3 különböző alkén keletkezhet, mert a klóratomot tartalmazó C-atom 3 másik C-atomhoz kapcsolódik.
14. Az 1,2-butadiénben és az 1,3-butadiénben ugyanolyan rendű C-atomok találhatóak, mert ezek a vegyületek láncizomérek.
15. Formaldehidet és acetaldehidet tartalmazó keverékben, megfelelő körülményeken, 4 féle kondenzációs termék képződhet, mert mindkét vegyület lehet egyaránt metilén- és karbonil komponens is.
16. A legegyszerűbb hidroxisav, amelynek van optikai izomérje, az a tejsav, mert ebben a vegyületben 2 féle funkciós csoport található.

Az állítások alapján azonosítsd a vegyületeket, és írd a kijelentés száma mellé a megfelelő vegyület betűjelét:

Adott: **A: etán;** **B: metanol;** **C: benzol;** **D: acetilén;**
 E: propén; **F: 1,3-butadién;** **G: etanol;** **H: egyik sem.**

1. A glükóz erjedési folyamatának egyik terméke.
2. Homológjának teljes nitrálásával robbanó tulajdonságú termék keletkezik.
3. A dehidratációjával keletkezett vegyület hidrogénezésével az A keletkezik.
4. Telítetlenségi száma (egyenértéke): TSz. = 4.
5. Enyhe oxidációjával oxálsav keletkezik.
6. Két felső homológja ég a palackozott gáz használatakor.
7. Homológjának trimerizációjával a szimmetrikus trimetil-benzol keletkezik.
8. Homológját CH_3Cl -al alkilezve két izomer termék keletkezik.
9. Polimerizációjával keletkezett termékében a C:H atomarány: 1: 2.
10. Teljes hidrogénezésével keletkezett vegyület telítetlenségi száma (TSz)=1.
11. Láncizomérje is van.
12. Felső homológjának egyik izomérje a természetes kaucsuk monomérje.
13. Enyhe oxidációjával acetaldehid keletkezik.
14. Erélyes oxidációjával ecetsav képződik.
15. Kalcium-karbiddból vízzel előállítható.
16. Homológ sorának negyedik tagja.
17. C_nH_{2n} általános képletnek megfelelő összetételű vegyület.
18. A formaldehid hidrogénezésével is előállítható.
19. A bor ecetesedési folyamatának kiinduló anyaga.
20. Összetételében háromszor több a H-atomok száma, mint a C-atomok száma.
21. Erélyes oxidációjának egyik terméke az oxálsav.
22. Általános képlete azonos a gyűrűs, telített szénhidrogének képletével.
23. Allilhelyzetű klórozása során az allil-klorid keletkezik
24. Allilhelyzetű klórozását követő klór addíciója során keletkezett termék hidrolízise után a zsiradékok egyik „kötelező” komponense keletkezik.
25. Dehidrogénezésével keletkezett vegyület KMnO_4 vizes oldatának oxidációjával történő oxidálása során glikol képződik

Megjegyzés:

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

**FABINYI RUDOLF KÉMIA VERSENY
SZERVETLEN KÉMIA - XI. OSZTÁLY**

Marosvásárhely, Bolyai Farkas Elméleti Líceum, 2022 május 13-15.

Válaszlap

I. Feleletválasztásos kérdések megoldásai: (21 pont)

Kérdés	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Válasz										
Kérdés	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Válasz										

II. Négyféle asszociáció megoldásai: (10 pont)

A1	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.

III. Táblázatos feladat megoldásai: (10 pont)

S.sz.	Kérdés	Válasz
A.	A Mars légkörében legnagyobb arányban előforduló anyag.	
B.	C, H, O-atomokat tartalmazó legkisebb molekulatömegű szerves vegyület.	
C.	Sárga színű szilárd anyag, égéstermékével fertőtleníti a boroshordókat.	
D.	A legtöbb kötőelektront tartalmazó 2-atomos apoláris molekula (egyszerű anyag).	
E.	Halogén elem, amelynek alkoholos oldatát sebfertőtlenítésre használjuk.	
F.	A háztartásban sütőporként és gyomorsavmegkötő szerként használják.	
G.	A műkaucsuk / mógumi gyártásában használt legfontosabb dién.	
H.	A természetes kaucsuk monomerje.	
I.	Ez a szénhidrogén égett a bányákban használt karbidlámpákban.	
J.	Az aszpirin nevű gyógyszer összetételében szereplő savkomponensek.	

