



Eiropas Sociālā fonda Plus projekts Nr. 4.2.2.3/1/24/I/001 “Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide”

KĪMIJAS 67. VALSTS OLIMPIĀDES OTRĀ POSMA UZDEVUMI 9. KLASEI

(Kopā 48 punkti)

1. uzdevums. Izvēles priekšā (Kopā 7 punkti)

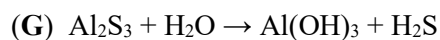
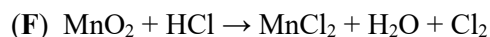
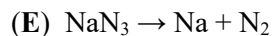
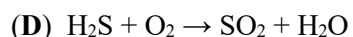
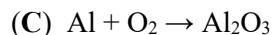
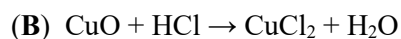
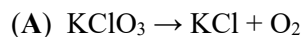
Jums ir doti šādi 10 savienojumi: CuS , Zn , H_2SO_4 , AlBr_3 , NaOH , AgNO_3 , Fe_2O_3 , P , H_2 , CO .

Izmantojiet šos savienojumus, atbildot uz zemāk dotajiem jautājumiem:

1. Atzīmē visas vienkāršas vielas.
2. Atzīmē visus sāļus.
3. Atzīmē visas vielas, kuras reaģē ar skābekli (istabas temperatūrā vai karsējot).
4. Atzīmē visas vielas, kuras normālos apstākļos ($20\text{ }^\circ\text{C}$ un 1 atm) pastāv gāzveida stāvoklī.
5. Atzīmē divas vielas, kurām reaģējot savā starpā, veidojas ūdens.
6. Atzīmē divas vielas, kurām reaģējot savā starpā ūdens šķīdumā, veidojas metāls.
7. Atzīmē visas vielas, kurām vismaz viens no elementiem ir oksidēšanās pakāpē $+3$.

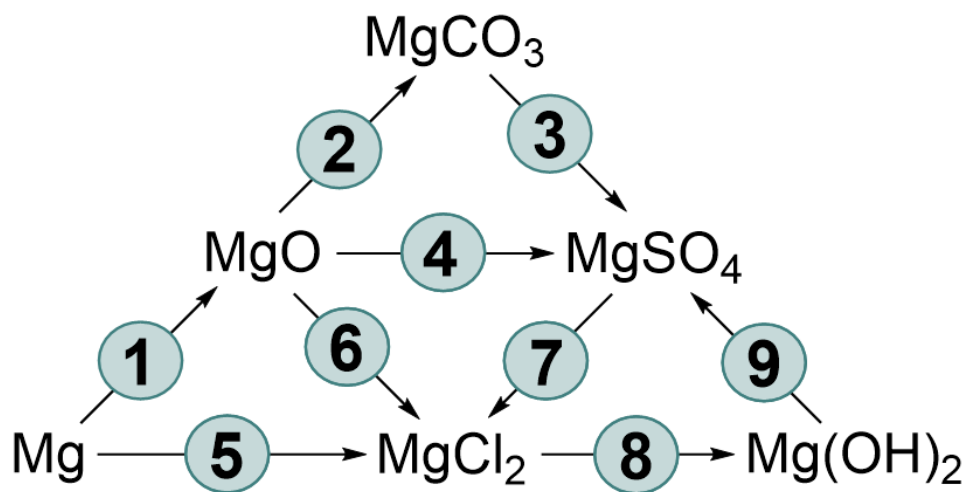
2. uzdevums. **Palīdzēsim Voldemāram** (Kopā 10 punkti)

Vecajam ķīmiķim Voldemāram mājās stāvēja lapiņa ar 8 interesantiem reakciju vienādojumiem (A – H), taču tajos nav salikti koeficienti!



1. Palīdzi Voldemāram aizpildīt reakciju vienādojumus, izliekot mazākos veselos koeficientus.
2. Atzīmē visas reakcijas, kurās kā izejviela vai produkts piedalās vismaz viena vienkārša viela.
3. Atzīmē visas sadalīšanās reakcijas.
4. Atzīmē visas reakcijas, kurās visi elementi saglabā oksidēšanas pakāpes un tās nemaina.
5. Atzīmē visas reakcijas, kurās kā izejviela vai produkts piedalās vismaz viens oksīds.

3. uzdevums. **Piramīdas shēma** (Kopā 9 punkti)



1. Atrisini doto reakciju puzzle, katra dotā cipara vietā izvēloties nepieciešamo reaģentu vai reakcijas apstākļus! Ņem vērā, ka “karsēšana” nozīmē karsēšanu bez reaģentu pievienošanas. Izvēloties kādu reaģentu, nepievērs uzmanību, vai reakcijai nepieciešama karsēšana vai nav.

Skābeklis, tvana gāze, ogļskābā gāze, sālsskābe, sērskābe, bārija hlorīds, nātrijs hidroksīds, nātrijs sulfāts, ūdens, karsēšana, nātrijs hlorīds, sēra dioksīds.

4. uzdevums. **Ātrā kārtā** (Kopā 10 punkti)

Sēroglekļa sastāvā ir divi ķīmiskie elementi – sērs un ogleklis. Tā molmasa ir 76 g/mol.

1. Nosaki sēroglekļa formulu!

2,24 g nezināmas vielas normālos apstākļos aizņem tik pat lielu tilpumu kā 1,60 g neona.

2. Nosaki nezināmas vielas formulu! Iespējamās vairākas pareizās atbildes, uzraksti tikai vienu no tām!

Kāda ķīmiskā elementa atoma kodolā ir 14 protoni.

3. Nosaki elektronu skaitu ārējā enerģētiskajā līmenī šī elementa atomā!

No 1,27 g metāla var iegūt 2,36 g šī metāla sulfātu.

4. Aprēķini šī metāla molmasu, ja ir zināms, ka tā oksidēšanas pakāpe savienojumos ir +2! Ieraksti metāla simbolu!

Salēja kopā 14,3 mL šķīduma, kurā bija izšķīdināti 1,03 g nātrija sulfāta, ar 6,10 mL šķīduma, kurā bija izšķīdināti 4,79 g bārija nitrāta. Notika reakcija, kuras rezultātā izveidojās baltas nogulsnes.

5. Aprēķini, cik gramu nogulšņu radās!

Degot oglēm, kas satur sēru, veidojas sēra dioksīds un citas gāzes.

6. Aprēķini, cik liels tilpums (normālos apstākļos) sēra dioksīda rodas, ja sadedzina 60 tonnas akmeņogļu, kas satur 3% sēra!

5. uzdevums. **Ar sārmu joki mazi** (Kopā 8 punkti)

Laboratorijā bija nepieciešams pagatavot 120 mL 12,0 % nātrija hidroksīda šķīduma (blīvums $\rho = 1,131$ g/mL).

1. Aprēķini, cik gramu kristāliska nātrija hidroksīda nepieciešams, lai pagatavotu šo šķīdumu!

Šo šķīdumu var pagatavot arī no koncentrēta sāрма šķīduma, to atšķaidot.

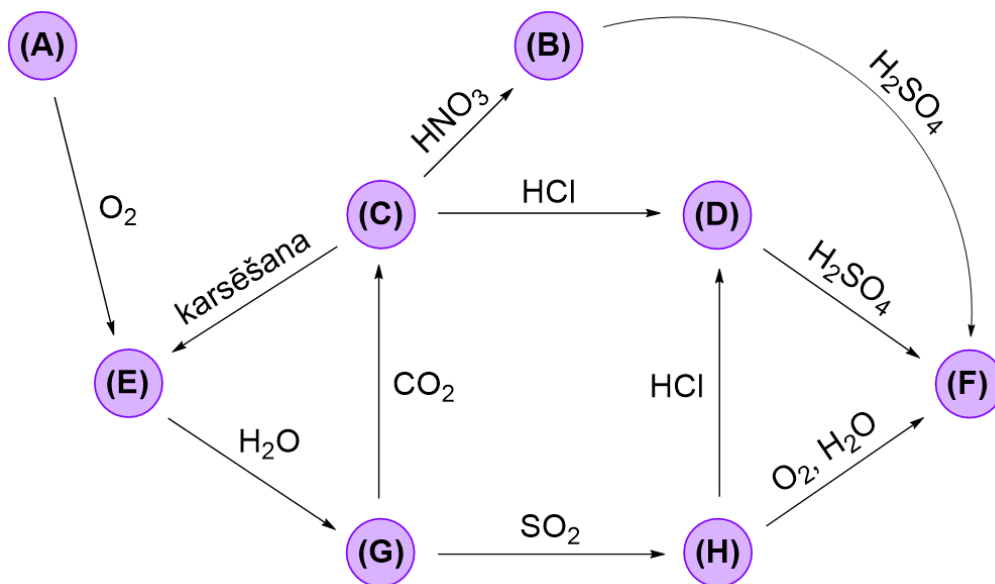
2. Cik mililitri 30,0 % nātrija hidroksīda šķīduma ($\rho = 1,328$ g/mL) ir nepieciešams šim mērķim?
3. Cik mililitri ūdens pie 30,0 % šķīduma ir jāpievieno, lai iegūtu šo 12,0 % šķīdumu?
4. Cik mililitru 12,0 % sālsskābes šķīduma ($\rho = 1,057$ g/mL) būs nepieciešami, lai pilnībā neitralizētu 15,0 mL pagatavotā 12,0 % nātrija hidroksīda šķīduma?

Eiropas Sociālā fonda Plus projekts Nr. 4.2.2.3/1/24/I/001 “Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide”

ĶĪMIJAS 67. VALSTS OLIMPIĀDES OTRĀ POSMA UZDEVUMI 10. KLASEI

(Kopā 40 punkti)

1. uzdevums. Visi ceļi ved uz F (Kopā 8 punkti)



- Atrisini doto reakciju puzzle, katra dotā burta vietā izvēloties atbilstošo vielu no dotajām. Ņem vērā, ka katra viela apzīmēta tikai ar vienu burtu un vienam burtam atbilst tikai viena viela!

Dotās vielas: H_2SO_3 , CaCO_3 , CaSO_3 , Ca , Na_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, CaSO_4 , CaO , CaCl_2 , NaCl .

2. uzdevums. **Trešais lieks** (Kopā 7 punkti)

Par binārajiem savienojumiem sauc ķīmiskos savienojumus, kuri sastāv no diviem ķīmiskajiem elementiem. Izmantojot piedāvātos savienojumus, atbildi uz jautājumiem. **Katrā no jautājumiem var būt viena vai vairākas pareizās atbildes. Šādā gadījumā jāatzīmē visas pareizās atbildes!**

Dotās vielas: NH_3 , SiO_2 , HCl , CaO , H_2S , NaCl , HF , CO_2 .

1. Izvēlies bināras vielas formulu, kurā ir vismaz 1 jonu saite.
2. Izvēlies bināras vielas formulu, kurā ir vismaz 1 polāra kovalenta saite.
3. Izvēlies bināras vielas formulu, kas sastāv tikai no nemetāliem.
4. Izvēlies bināras vielas formulu, kura normālos apstākļos ir gāze.
5. Izvēlies bināras vielas formulu, kurai pievienojot ūdeni, veidojas stiprs elektrolīts.
6. Izvēlies bināras vielas formulu, kura spēj reaģēt ar skābekli (istabas temperatūrā vai karsējot).
7. Izvēlies bināras vielas formulu, kuru šķīdinot ūdenī, veidojas šķīdums ar pH vērtību zem 7.

3. uzdevums. **Gāzi grīdā** (Kopā 8 punkti)

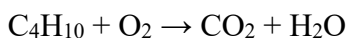
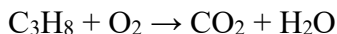
Palaidnīgais ķīmiķis Haralds ūdenī iemeta 2,026 gramus kālija un nātrija sakausējuma. Izdalījās 768 mL gāzes (normālos apstākļos).

1. Uzraksti formulu gāzei, kura izdalījās.
2. Aprēķiniet izdalītās gāzes daudzumu.
3. Aprēķiniet kālija un nātrija moldaļas (%) dotajā sakausējumā.
4. Aprēķiniet kālija un nātrija masas daļas (%) dotajā sakausējumā.
5. Pēc reakcijas Haralds atšķaidīja iegūto šķīdumu precīzi līdz 100,0 L. Aprēķini iegūtā šķīduma pH.

4. uzdevums. **No gāzes uz liesmu** (Kopā 9 punkti)

Sadzīvē ēdiena pagatavošanai mēdz izmantot gāzi, kas sastāv no propāna (C_3H_8) un butāna (C_4H_{10}) maisījuma. Tika noskaidrots, ka normālos apstākļos 10,0 gramu gāzes aizņem $4,29 \text{ dm}^3$.

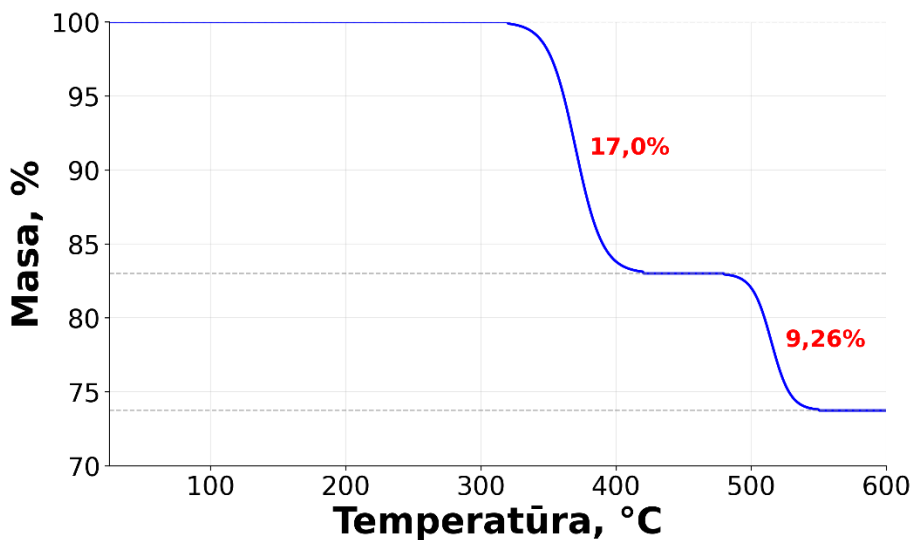
1. Aprēķiniet gāzes blīvumu (g/L)!
2. Aprēķiniet, kāda ir propāna un butāna tilpuma daļa balonā!
3. Aizpildiet abu gāzu sadegšanas vienādojumus, izliekot mazākos, veselos koeficientus.



4. Aprēķiniet, cik daudz siltuma izdalītos, sadedzinot 20,26 g gāzes, ja zināms, ka sadegot vienam molam propāna izdalās 2614 kJ siltuma, bet butānam 2878 kJ.
5. Aprēķiniet, cik liels tilpums gaisa (skābekļa saturs gaisā 21%) normālos apstākļos nepieciešams pilnīgai šī gāzes daudzuma sadedzināšanai!

5. uzdevums. **Par maz doto?!** (Kopā 8 punkti)

Kalcija hidroksīds karsējot sadalās par cietu vielu **A** un gāzveida **B**, savukārt magnija hidroksīds par **B** un **C**, turklāt katrs hidroksīds sadalās pie dažādas temperatūras. Karsēja kalcija un magnija hidroksīdu maisījumu un noteica parauga masu laikā relatīvi pret sākotnējo masu, iegūstot doto grafiku.



1. Uzraksti vielu **A**, **B** un **C** ķīmiskās formulas!
2. Aprēķini par cik (%) samazinās parauga masa, ja kalcija hidroksīds pilnībā sadalās par **A**.
3. No dotās līknes nosaki, kurš no hidroksīdiem sadalās zemākā temperatūrā. Uzraksti tā formulu!
4. Aprēķini kāds bija kalcija hidroksīda masas daļa (%) maisījumā, kura karsēšanai atbilst dotā līkne!
5. Aprēķini **A** masas daļu (%) pēc karsēšanas iegūtajā maisījumā!



Eiropas Sociālā fonda Plus projekts Nr. 4.2.2.3/1/24/I/001 "Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide"

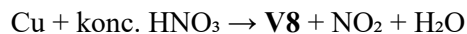
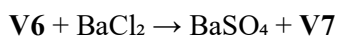
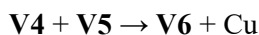
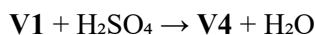
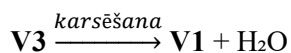
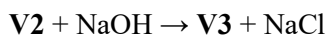
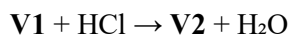
KĪMIJAS 67. VALSTS OLIMPIĀDES OTRĀ POSMA UZDEVUMI 11. KLASEI

(Kopā 41 punkts)

1. uzdevums. Astrīdas asais prāts (Kopā 8 punkti)

Ķīmijas entuziastei Astrīdai mājās stāvēja kāda ķīmijas puzzle. Uz lapiņas bija norādītas dažādas ķīmiskās reakcijas, taču dažu savienojumu ķīmiskās formulas bija aizstātas ar apzīmējumiem V1 – V8 un reakcijām nebija izlikti koeficienti! Laimīgā kārtā, zem puzzle bija piedāvātas iespējamās vielas.

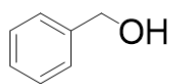
Dotās vielas: ZnCl_2 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, ZnO , CuSO_4 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, Zn , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, CuCl_2 , ZnSO_4 , CuO



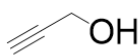
1. Palīdzi Astrīdai atrisināt puzzle, katram shēmā esošajam apzīmējumam piedāvājot ķīmisko vielu. Ņem vērā, ka katram apzīmējumam atbilst tikai viena viela un viena viela nav aizstāta ar diviem dažādiem apzīmējumiem.

2. uzdevums. **Zini vai mini** (Kopā 7 punkti)

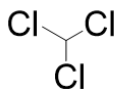
Jums ir doti šādi 8 savienojumi:



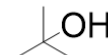
A



B



C



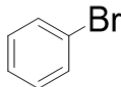
D



E



F



G



H

Izmantojiet šos savienojumus, atbildot uz zemāk dotajiem jautājumiem:

1. Atzīmējiet visus halogēnus saturošos savienojumus.
2. Atzīmējiet visus spirtus.
3. Atzīmējiet visus arēnus.
4. Atzīmējiet visus ogļūdeņražus.
5. Atzīmējiet visus savienojumus, kuri atkrāsos bromūdeni.
6. Atzīmējiet visus savienojumus, kuri var veidot ūdeņražsaites ar ūdens molekulām.
7. Atzīmējiet visus savienojumus, kuriem vismaz viens oglekļa atoms ir sp^2 vai sp hibridizācijā.

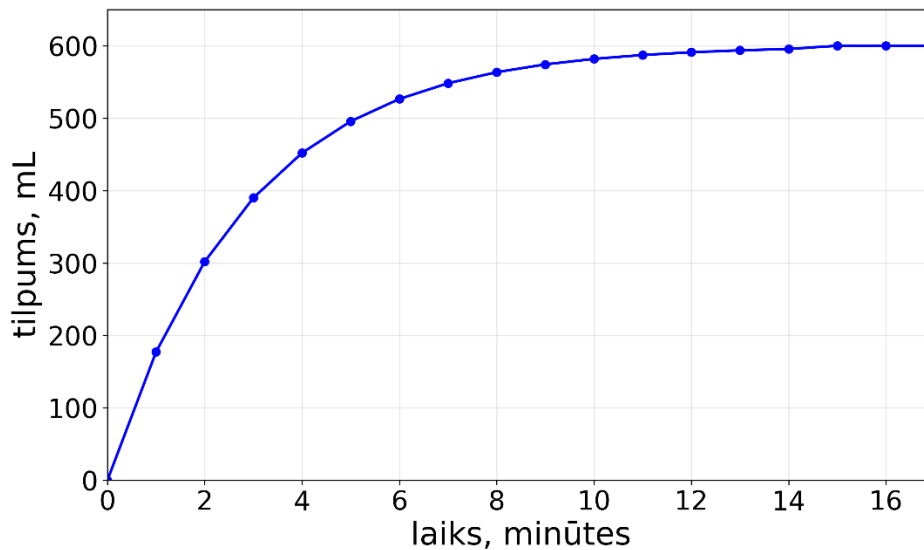
3. uzdevums. **Gāzi grīdā** (Kopā 8 punkti)

Palaidnīgais ķīmiķis Ričards ūdenī iemeta 2,026 gramus kālija un nātrija sakausējuma. Izdalījās 854 mL gāzes (normālos apstākļos).

1. Uzraksti formulu gāzei, kura izdalījās.
2. Aprēķiniet izdalītās gāzes daudzumu.
3. Aprēķiniet kālija un nātrija moldaļas (%) dotajā sakausējumā.
4. Aprēķiniet kālija un nātrija masas daļas (%) dotajā sakausējumā.
5. Pēc reakcijas Ričards atšķaidīja iegūto šķīdumu precīzi līdz 10,00 L. Aprēķini iegūtā šķīduma pH.

4. uzdevums. **Sļicinām magniju** (Kopā 8 punkti)

Students laboratorijas darbā pētīja magnija reakciju ar sālsskābi. Viņš ņēma magnija lentu, to iemeta sālsskābes šķīdumā (sālsskābe ņemta pārākumā) un pierakstīja izdalītās gāzes tilpumu laikā, iegūstot doto grafiku. Pēc eksperimenta viss magnijs bija izreaģējis.



1. Nosaki reakcijā izdalīto gāzes tilpumu (mL)!
2. Pēc cik ilga laika (min) viss magnijs bija izreaģējis?
3. Aprēķini šķīdumā ievietotā magnija masu (g)!
4. Uzraksti ķīmisko formulu vielai, kas izveidojās šķīdumā!
5. Aprēķini šīs vielas molāro koncentrāciju pēc reakcijas beigām, ja students izmantoja 100 mL sālsskābes šķīdumu (ignorē nelielās tilpuma izmaiņas reakcijas gaitā).
6. Aprēķini vidējo reakcijas ātrumu (izteiktu mL/min) pirmajās 2 minūtēs un nākamajās 2 minūtēs (starp 2. un 4. minūti)!

5. uzdevums. **Varenā rafinēšana** (Kopā 10 punkti)

Vara rafinēšanā (attīrīšanā no citu metālu piemaisījumiem) izmanto elektrolīzi, kurā viens no elektrodiem ir neattīrīta vara plate, bet otrs – augstas tīrības vara folija. Elektrolīts ir vara(II) sulfāta šķīdums un elektrolīzes procesā elektrods, kas izgatavots no neattīrīta vara izšķīst, varam izgulsnējoties uz otra – augstas tīrības vara elektroda.

1. Kā sauc elektrodu, kas vara rafinēšanas procesā veidots no neattīrīta vara plates?
2. Kurš no šiem procesiem notiek uz augstas tīrības vara elektroda?
 - a. Reducēšanās
 - b. Oksidēšanās
 - c. Gan oksidēšanās, gan reducēšanās
 - d. Ne oksidēšanās, ne reducēšanās

Vara rafinēšanas procesam **A** ņēma 50,0 g cinka piemaisījumus saturošu vara plati un elektrolīzi veica 2,00 stundas ar strāvu 15,0 A. Šajā procesā nenotika neviena blakusreakcija un viss varš pilnībā tika pārnests uz otru elektrodu.

3. Aprēķini masu varam (g), kas izgulsnējās uz augstas tīrības vara elektroda.
4. Kāda bija sākotnējā vara masas daļa (%) izmantotajā neattīrītā vara platē?
5. Kāpēc cinks neizgulsnējas uz augstas tīrības vara elektroda?
 - a. Jo cinkam ir lielāka atommasa nekā varam
 - b. Jo elektrods ir izgatavots no tīra vara un cinks ar to nereaģē
 - c. Jo cinks oksidējas atpakaļ
 - d. Jo cinks ir aktīvāks metāls
 - e. Jo cinks šādos apstākļos izgulsnētos uz otra (attīrāmā) elektroda

Vara rafinēšanas procesā **B** ņēma 80,0 g cinka piemaisījumus saturošu vara plati (vara masas daļa 80,0%) un elektrolīzi veica 4,00 stundas ar strāvu 10,0 A. Šajā procesā vara izgulsnēšanās iznākums pēc strāvas bija 92%. Cinka izgulsnēšanās nenotika, taču uz augstas tīrības vara elektroda izdalījās gāze.

6. Aprēķini kāda daļa no attīrāmā elektroda esošā vara (%) tika izgulsnēta uz otra elektroda!
7. Kāda gāze izdalījās pie augstas tīrības vara elektroda (uzraksti ķīmisko formulu)!
8. Aprēķini izdalītās gāzes tilpumu litros (n.a.)!

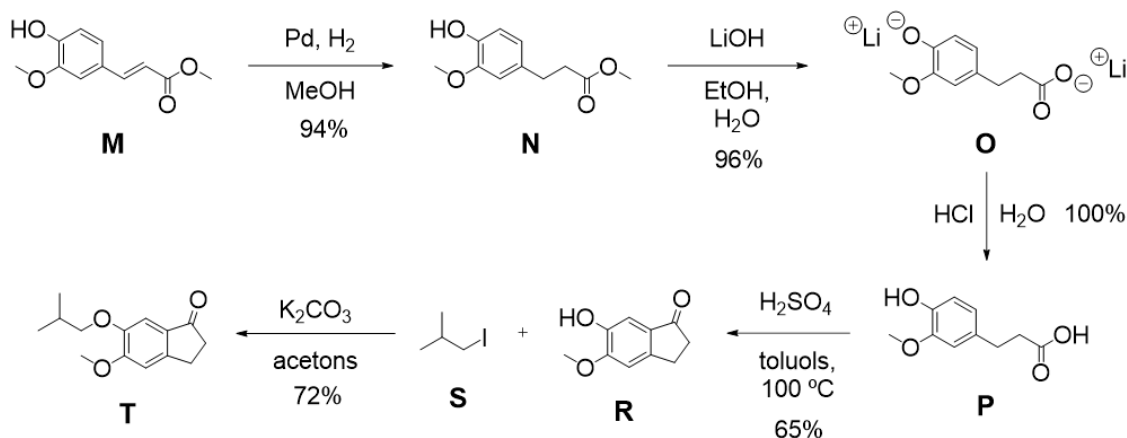
Eiropas Sociālā fonda Plus projekts Nr. 4.2.2.3/1/24/I/001 “Pedagogu profesionālā atbalsta sistēmas izveide”

ĶĪMIJAS 67. VALSTS OLIMPIĀDES OTRĀ POSMA UZDEVUMI 12. KLASEI

(Kopā 47 punkti)

1. uzdevums. Četras pieturas līdz produktam (Kopā 9 punkti)

Attēlā zemāk dota kāda organiskās sintēzes shēma, kurā norādīti gan reakciju apstākļi (uz reakcijas bultām), kā arī katras reakcijas praktiskais iznākums (norādīts procentos zem reakcijas bultas vai tai blakus). Tāpat shēmā katra organiskā viela apzīmēta ar kādu alfabēta burtu.



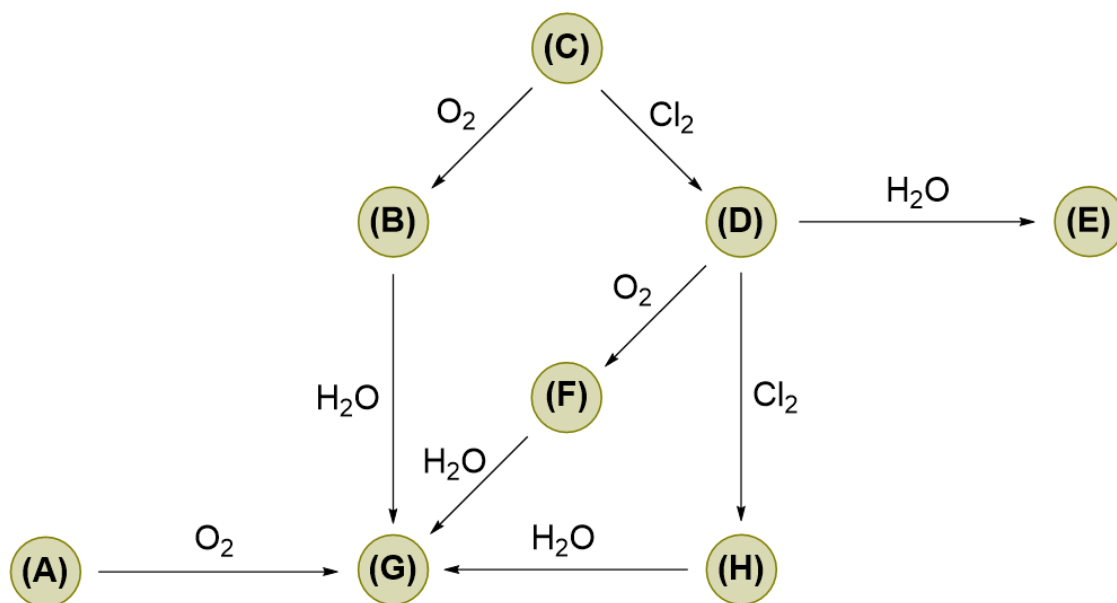
- Kādaī savienojumu klasei pieder viela **M**? Atzīmē visas pareizās atbildes!
 - Spirts
 - Fenols
 - Ēteris
 - Esteris
 - Karbonskābe
 - Ketons
 - Aldehīds
 - Arēns
 - Alkēns
 - Alkīns
- Atzīmē katrai no shēmā minētajām reakcijām tās tipu no dotajiem variantiem.
 - Alkilēšana
 - Hidrolīze

- c. Hidrogenēšana
 - d. Elektrofila aromātiska aizvietošana
 - e. Neitralizācija
3. Atzīmē visas reakcijas, kurās piedalās katalizators.
 4. No dotajām vielām, kas apzīmētas ar burtiem, izvēlies to, kurai ir visaugstākā šķīdība ūdenī.
 5. Aprēķini kopējo sintēzes iznākumu ($M \rightarrow T$).
 6. Ja sintēzi sāktu ar 20,26 g vielas **M**, cik gramus vielas **T** iegūtu?

2. uzdevums. **Fantastiskais fosfors** (Kopā 9 punkti)

Jums ir dota shēma ar neorganisko vielu ķīmiskajām pārvērtībām, kurās reaģenti ir norādīti, taču izejvielas un produkti apzīmēti ar burtiem. Zem katra burta apslēpts viens no šiem dotajiem reaģentiem, taču katrs tikai vienu reizi:

POCl_3 , PH_3 , PCl_5 , H_3PO_3 , P_2O_5 , PCl_3 , H_3PO_4 , P



1. Atrisini shēmu, katram burtam izvēloties pareizo ķīmisko vielu.
2. Ir zināms baltais fosfors, sarkanais fosfors un melnais fosfors. Kas šīs visas vielas ir savā starpā?
 - a. Izotopi
 - b. Izomēri
 - c. Alotropi
 - d. Viena un tā pati viela

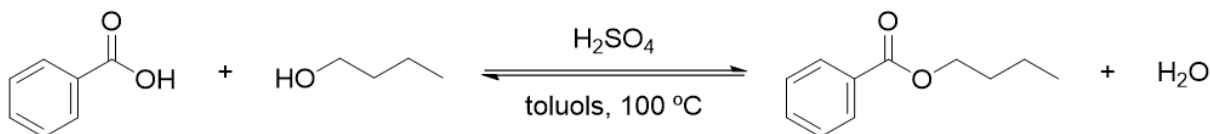
3. uzdevums. **Gāzi grīdā** (Kopā 8 punkti)

Palaidnīgais ķīmiķis Artūrs ūdenī iemeta 2,026 gramus kālija un nātrija sakausējuma. Izdalījās 818 mL gāzes (normālos apstākļos).

1. Uzraksti formulu gāzei, kura izdalījās.
2. Aprēķiniet izdalītās gāzes daudzumu.
3. Aprēķiniet kālija un nātrija moldaļas (%) dotajā sakausējumā.
4. Aprēķiniet kālija un nātrija masas daļas (%) dotajā sakausējumā.
5. Pēc reakcijas Artūrs atšķaidīja iegūto šķīdumu precīzi līdz 1,000 L. Aprēķini iegūtā šķīduma pH.

4. uzdevums. **Praktiskā ķīmija** (Kopā 12 punkti)

Butil benzoāts ir industriāli nozīmīga viela, kuru izmanto gan kosmētikā, gan materiālu ražošanā kā palīgvielu. Tas ir salīdzinoši maz toksisks un katru gadu tiek saražots vairāk kā 10000 tonnas tīras šīs vielas. Viena no populārākajām butil benzoāta iegūšanas metodēm ir reakcija starp benzoskābi un butilspirtu toluolā kā šķīdinātājā sērskābes klātbūtnē 100 °C temperatūrā:



1. Kāda ir sērskābes loma šajā reakcijā?
 - a. Katalizators
 - b. Šķīdinātājs
 - c. Radikāļu iniciators
 - d. Izejviela
 - e. Produkts
2. Pie kādas savienojumu klases pieder butil benzoāts?
 - a. Spirts
 - b. Karbonskābe
 - c. Ketons
 - d. Aldehīds
 - e. Esteris
 - f. Ēteris

Dotā butil benzoāta iegūšanas metode ir balstīta uz līdzsvara reakcijas ar līdzsvara konstantes K vērtību 15 pie 100 °C.

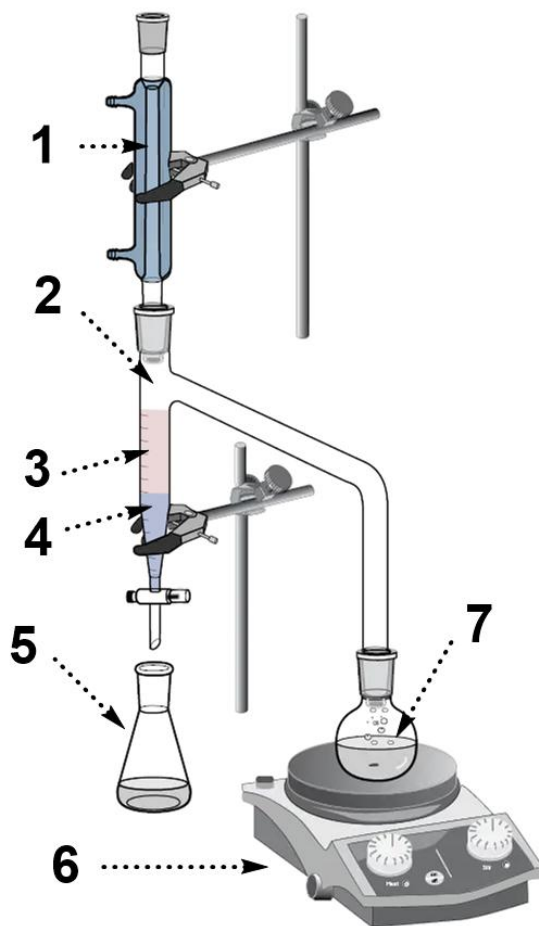
3. Ko par līdzsvarā esošo vielu koncentrācijām varam spriest no līdzsvara konstantes izteiksmes?
 - a. Izejvielu koncentrācija ir lielāka par produktu koncentrāciju
 - b. Produktu koncentrācija ir lielāka par izejvielu koncentrāciju
 - c. Izejvielu un produktu koncentrācijas ir vienādas
 - d. No dotajiem datiem nav iespējams noteikt
4. Kā varam novirzīt līdzsvara reakciju produktu veidošanās virzienā? Atzīmē visas pareizās atbildes!
 - a. Palielināt izejvielu koncentrāciju
 - b. Samazināt izejvielu koncentrāciju

- c. Palielināt produktu koncentrāciju
 - d. Samazināt produktu koncentrāciju
 - e. Pievienot vairāk sērskābes
 - f. Pievienot vairāk toluola
5. Cik molu produkta veidojas šādos līdzsvara apstākļos, ja reakcijā katru izejvielu izmantoja 1 mol daudzumā? Jebkādas citas blakusreakcijas ignorēt un pieņemt, ka nav reaģentu vai produktu zuduma.

Reaģenti bieži jāglabā speciālos traukos, lai tie nepiesaistītu gaisa mitrumu. Pieņemsim, ka jau sākotnēji kolbā papildus abām izejvielām atradās 2 mol ūdens.

6. Cik molu produkta veidojas šādā gadījumā?

Praktiski šo reakciju var veikt, izmantojot iekārtu, ko sauc par Dīna-Stārka slazdu. Analizē doto iekārtu un savieno norādītās daļas vai vielas ar nosaukumu.

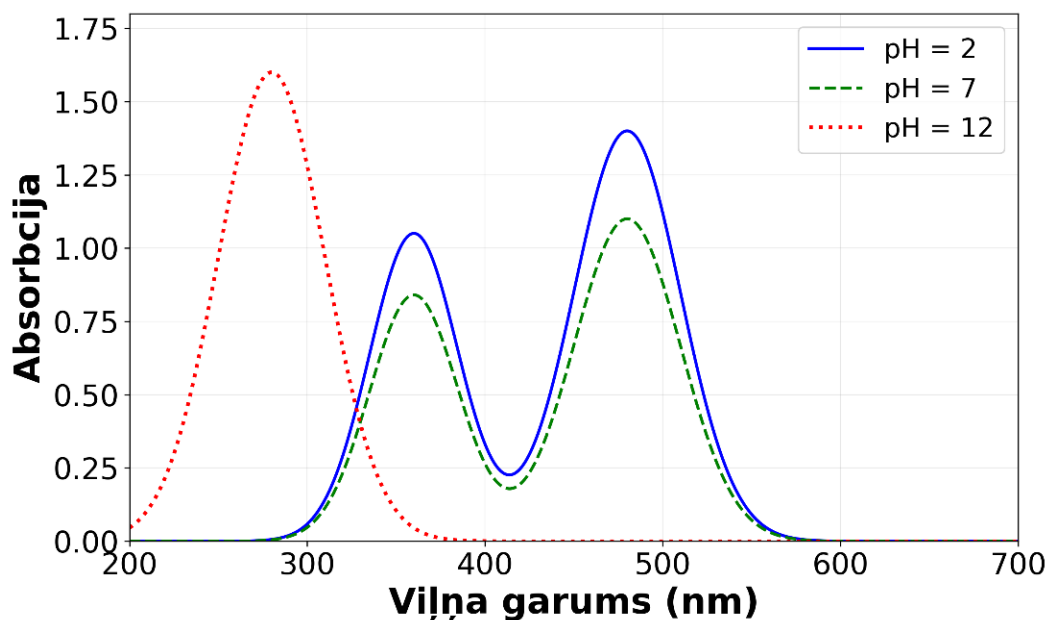


7. Atzīmējiet katram ciparam atbilstošo komponenti. *Apaļkolba, koniskā kolba, dzesinātājs, plītiņa, ūdens slānis, toluola slānis, birete.*

5. uzdevums. **Vārda dienas dāvana** (Kopā 9 punkti)

Oļģerts pētīja kādu jaunu pH indikatoru, ko viņam vārda dienā bija uzdāvinājuši viņa kolēģi. Indikatora molmasa ir 360 g/mol. Viņš pagatavoja šī indikatora šķīdumu, izšķīdinot 0,0500 g indikatora 500 mL mērkolbā ūdens. Tālāk viņš ņēma trīs 250 mL mērkolbas un katrā no tām pārnesa pa 10,0 mL pagatavotā indikatora šķīduma un katru no mērkolbām A - C uzpildīja līdz atzīmei, pievienojot dažādus šķīdumus: mērkolbā A sālsskābi, gala šķīduma pH iegūstot kā 2, mērkolbā B fosfātu buferšķīdumu, gala pH iegūstot kā 7, savukārt mērkolbā C nātrija hidroksīda šķīdumu, gala pH iegūstot kā 12.

Katram no iegūtajiem šķīdumiem Oļģerts mērīja gaismas absorbcijas spektru 1,00 cm kivetē apgabalā no 200 līdz 700 nm, iegūstot šādu grafiku. Neviena no šķīdumā papildus pievienotajām vielām šajā apgabalā gaismu neabsorbē.



1. Aprēķini kādas koncentrācijas (mol/L) indikatora šķīdums atradās mērkolbās 1 – 3. *Ievēro, ka visās trīs mērkolbā tas ir vienāds!*
2. Aprēķini pētītās vielas molārās absorbcijas koeficientu ($\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$) pie 360 nm un pH = 2!
3. Pie kāda gaismas viļņu garuma (nm) būtu jāmēra gaismas absorbcija, lai noteiktu indikatora koncentrāciju pie pH = 12 un pie kāda gaismas viļņu garuma (nm) to optimāli veikt šķīdumam ar pH = 2?
4. Vai indikators ir krāsains visā pH apgabalā no 2 līdz 12?
 - a. Jā, tas ir krāsains visā pH apgabalā un krāsas maiņa nenotiek
 - b. Jā, tas ir krāsains visā pH apgabalā un ir novērojama krāsas maiņa
 - c. Nē, tas nav krāsains visā pH apgabalā, jo viena no formām neabsorbē elektromagnētisko starojumu
 - d. Nē, tas nav krāsains visā pH apgabalā, jo viena no formām gaismu absorbē tikai UV starojuma apgabalā
 - e. Nē, tas nav krāsains visā pH apgabalā, jo viena no formām gaismu absorbē tikai infrasarkanā starojuma apgabalā
 - f. No dotā grafika nav iespējams viennozīmīgi atbildēt uz šo jautājumu

5. Norādi aptuveno pH vērtību (ar vienu zīmīgo ciparu), pie kuras sagaidāma indikatora krāsas maiņa! Ja vari noteikt tikai pH intervālu, norādi jebkuru reprezentatīvu pH vērtību no šī intervāla. Ja krāsas maiņas nav vai arī no dotās informācijas nav iespējams pat aptuveni noteikt krāsas maiņas pH, atbildē raksti svītriņu “-“!
6. Kādēļ šķīduma ar $\text{pH} = 7$ pagatavošanai neizmantoja ūdeni, bet fosfātu buferšķīdumu?
- Ūdens istabas temperatūrā vienmēr kļūst sārmais, tāpēc tas nav piemērots šķīduma ar $\text{pH} = 7$ iegūšanai
 - Fosfātu buferšķīdums ir ķīmiski tīrāks par destilētu ūdeni un tāpēc dod precīzāku pH vērtību
 - Fosfātu buferšķīdums spēj uzturēt nemainīgu pH vērtību arī tad, ja šķīdumam pievieno nelielu daudzumu skābas vai bāziskas vielas
 - Ūdens pH vienmēr ir mazāks par 7, tādēļ ar to nav iespējams pagatavot neitrālu šķīdumu
 - Fosfātu buferšķīdums ir caurspīdīgāks un tīrāks nekā ūdens, kas ļauj precīzāk veikt mērījumus