

Valsts olimpiāde 2002.

Tests 9. klasei

Izvēlieties pareizo atbildi no piedāvātajiem variantiem un apvelciet to ar aplīti!

1. Kura viela nedeg skābeklī?
metāns ogleklis oglekļa(II) oksīds oglekļa(IV) oksīds
2. Kāda formula ir dzeramajai sodai?
NaOH Na₂CO₃ Na₂CO₃ · 10H₂O NaHCO₃
3. Kā parasti var palielināt kāda sāls šķīdību ūdenī?
šķīdumu sildot
šķīdumu atdzesējot
šķīdumu atšķaidot
šķīdumu ietvaicējot
4. Kurā savienojumā ir vislielākā ūdens masas daļa?
MnSO₄ · 7H₂O MgSO₄ · 7H₂O FeSO₄ · 7H₂O ZnSO₄ · 7H₂O
5. Kurai gāzei ir vismazākais blīvums?
slāpeklim skābeklim fluoram neonam
6. Elementa X oksīds satur 3 masas daļas elementa X un 2 masas daļas skābekļa. Kas ir elements X?
Na Mg Al Si
7. Kurš oksīds reakcijā ar ūdeni veido stipru skābi?
CO CO₂ SO₂ SO₃
8. Kurš savienojums ir slāpekļskābes sāls?
Mg₃N₂ Mg(N₃)₂ Mg(NO₂)₂ Mg(NO₃)₂
9. Kurš no elementiem ir visvairāk izplatīts dabā?
Ag Al Ar Au
10. Kā var dzēst degošu aktīvu metālu (nātriju, magniju u.c.)?
ar ūdeni apberot ar smiltīm ar CO₂ putām nav iespējams

Valsts olimpiāde 2002.

Tests 10. klasei

Izvēlieties pareizo atbildi no piedāvātajiem variantiem un apvelciet to ar aplīti!

1. Cik oksidēšanas pakāpju var būt slāpeklim?
2 4 5 9
2. Kurš sāls visstiprāk hidrolizējas (vienādos apstākļos)?
LiCl NaCl MgCl₂ AlCl₃
3. Cik liels pH ir nātrija hidroksīda šķīdumā, kura koncentrācija ir 1 mmol / l?
1 3 11 13
4. Kā reakcijā $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2 NO$ – Q nobīdīt līdzsvaru pa labi?
pievienot katalizatoru
paaugstināt spiedienu
paaugstināt temperatūru
pazemināt temperatūru
5. Kura šķīduma pH ir vislielākais?
0,1 M nātrija hidrogēnsulfīda šķīduma
0,1 M nātrija hidrogēnsulfīta šķīduma
0,1 M nātrija hidrogēnsulfāta šķīduma
0,1 M nātrija sulfāta šķīduma
6. Kura elementa atoma elektronu konfigurāciju apraksta formula:
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^0$
Ca Zn Cu Cd
7. Kura no skābēm ir visstiprākā?
HNO₃ HNO₂ HClO₄ HClO₃
8. Kurš savienojums ir slāpekļskābes sāls?
Mg₃N₂ Mg(N₃)₂ Mg(NO₂)₂ Mg(NO₃)₂
9. Kurš elements ir visvairāk izplatīts dabā?
Ag Al Ar Au
10. Kā var dzēst degošu aktīvu metālu (nātriju, magniju u.c.)?
ar ūdeni arberot ar smiltīm ar CO₂ putām nav iespējams

Valsts olimpiāde 2002.

Tests 11. klasei

Izvēlieties pareizo atbildi no piedāvātajiem variantiem un apvelciet to ar aplīti!

1. Salīdziniet nātrija hipohlorīta un nātrija perhlorāta redoksīpašības.
nātrija perhlorāts ir stiprāks oksidētājs par nātrija hipohlorītu
nātrija hipohlorīts ir stiprāks oksidētājs par nātrija perhlorātu
nātrija hipohlorīts ir tikpat stiprs oksidētājs kā nātrija perhlorāts
nātrija hipohlorīts un nātrija perhlorāts ir stipri reducētāji

2. Kura cēlgāze veido visvairāk savienojumu?

Ne Ar Kr Xe

3. Kurai vienkāršai vielai ir visaugstākā kušanas temperatūra?
silīcijam baltajam fosforam sēram hloram

4. Kura viela reaģē ar vara(II) sulfātu?

amonjaks slāpekļskābe slāpekļa(I) oksīds slāpekļskābe

5. Kurš metāls kontaktā ar dzelzi kavē dzelzs rūšēšanu?

cinks sudrabs svins varš

6. Kā parasti var palielināt kāda sāls šķīdību ūdenī?

šķīdumu sildot

šķīdumu atdzesējot

šķīdumu atšķaidot

šķīdumu ietvaicējot

7. Kur ir vislielākā skābekļa masas daļa?

atmosfērā hidrosfērā litosfērā uz Saules

8. Kāda ir slāpekļa oksidēšanas pakāpe hidroksilamīnā H_2NOH ?

-1 0 +1 +3

9. Kura elektronu konfigurācijas formula apraksta jonu Cu^+ ?

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^1$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$

10. Kuru vielu iespējams izmantot, lai izdalītu bromu no jūras ūdens sāļu koncentrāta?

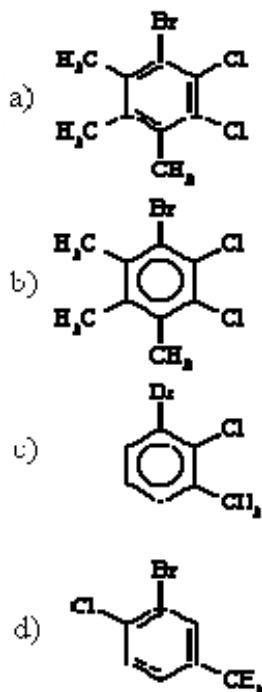
Cl_2 O_2 H_2 S_8

Valsts olimpiāde 2002.

Tests 12. klasei

Izvēlieties pareizo atbildi no piedāvātajiem variantiem un apvelciet to ar aplīti!

1. Cik dažādu hloralkānu var rasties metāna reakcijā ar hloru?
1 2 3 4
2. Kura reakcija *nav* redoksreakcija?
 $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
 $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}_2\text{Cl}$
 $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_3$
 $n \text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow -(\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n-$
3. Kura ogļūdeņraža 1 l sadedzināšana visvairāk papepnātu siltumnīcas efektu?
Metāna etāna
Propāna butāna
4. Kurš no savienojumiem degot rada visvairāk kvēpu?
benzols
etāns
metāns
propilēns
5. Kura ir 1-brom-2-hlor-3-metilbenzola struktūrformula?



6. Cik oksidēšanas pakāpju var būt slāpekpm?
2 4 5 9
7. Kura cēlgāze veido visvairāk savienojumu?
Ne Ar Kr Xe
8. Kurā šķīdinātājā visvieglāk šķīst naftalīns C_{10}H_8 ?
ūdenī metanolā etanolā benzolā
9. Kurai vienkāršai vielai ir visaugstākā kušanas temperatūra?
silīcijam baltajam fosforam sēram hloram
10. Cik telpisko izomēru ir dabā sastopamajai smaržvielai nerolam?
 $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CHCH}_2\text{OH}$
1 2 4 6

Latvijas 43. Valsts ķīmijas olimpiāde (2002)

Teorētiskie uzdevumi.

| | | |
|----|---|------|
| 1. | 9 | 3 p. |
|----|---|------|

Mazais Andītis skolas laboratorijā mērcilindrā pildīja koncentrētu (98%) sērskābi. Kad viņš bija iepildījis 55 ml skābes, cilindrs nejauši apgāzās un visa skābe izlija uz grīdas. Andītim laboratorijā pa rokai glabājās 3% dzeramās sodas neitralizācijas šķīdums. Kādu tilpumu šī šķīduma vajadzēs, lai pilnībā neitralizētu visu izlijušo skābi? Koncentrētas sērskābes blīvums 1,837 g/ml, neitralizējošā šķīduma blīvums 1,03 g/ml.

| | | |
|----|---|------|
| 2. | 9 | 3 p. |
|----|---|------|

10,0 g kalcija reaģēja ar 1,00 litru ūdens. Kādas vielas būs šķīdumā pēc reakcijas beigām? Aprēķiniet to masas daļas šķīdumā, ja zināms, ka kalcija hidroksīda šķīdība ir 0,165 g 100 gramos ūdens.

| | | |
|----|---|------|
| 3. | 9 | 7 p. |
|----|---|------|

Dabā plaši sastopami ķīmisko elementu **Q** saturoši savienojumi. Šim elementam nav alotropisko veidu. Ar skābekli **Q** veido divus savienojumus **A** un **B**, kam atšķiras kvantitatīvais sastāvs. Savienojums **A** ir neitrāls. Tas reakcijās ar bināriem savienojumiem veido gan skābes gan bāzes. Savienojums **B** katalizatora MnO_2 klātbūtnē sadalās par vielu **A** un **Y**. Vielai **A** reaģējot ar aktīvajiem metāliem, veidojas elementa **Q** vienkārša viela **X** un savienojumi, kas reaģē ar skābēm un skābajiem oksīdiem.

1. Kas ir elements **Q** ?

Uzrakstiet savienojumu **A**, **B**, **X** un **Y** formulas?

2. Uzrakstiet šādus reakciju vienādojumus:

- A iegūšanai,
- bāzes iegūšanai no **A**,
- skābes iegūšanai no **A**,
- B** sadalīšanai katalizatora MnO_2 klātbūtnē,
- A** reakcijai ar aktīvajiem metāliem.

| | | |
|----|---|------|
| 4. | 9 | 2 p. |
|----|---|------|

Radona saturs jūras ūdenī ir 6×10^{-19} g/l.

Cik radona atomu satur 1 litrs jūras ūdens?

| | | |
|----|---|------|
| 5. | 9 | 4 p. |
|----|---|------|

Litiju parasti iegūst no spodumena $Li_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$ pēc šādas shēmas:

- spodumenu apstrādā ar koncentrētu sērskābi un iegūto šķīdumu ietvaicē;
- sauso atlikumu apstrādā ar ūdeni un filtrē, lai atdalītu silīcija(IV) oksīdu;
- filtrātam pievieno atšķaidītu nātrija hidroksīda šķīdumu un filtrē, lai atdalītu nogulsņējušos alumīnija savienojumus;
- filtrātam pievieno piesātinātu nātrija karbonāta šķīdumu un filtrē, lai atdalītu iegūto litija karbonātu.

Uzrakstiet visu reakciju vienādojumus.

| | | |
|----|---|------|
| 6. | 9 | 7 p. |
|----|---|------|

Elements **X** sastopams vienkāršas vielas veidā un arī dažādu minerālu sastāvā. To saturoši savienojumi rodas vulkānu izvirdumos. Tas ir svarīgs augu aizsardzības līdzeklis. Paaugstinātā temperatūrā šis elements reaģē ar daudziem metāliem, ūdeņradi un skābekli.

Lielus daudzumus šī elementa izmanto stipras skābes Y ražošanā, kura nepieciešama dažādās nozarēs. Atšķaidītam skābes Y šķīduma pārākumam reaģējot ar 1,28 g cinka, ieguva gāzi, kuru pilnībā sadedzināja. Aprēķiniet degšanas procesā iegūtās vielas masu.

Uzrakstiet vienādojumus elementa X reakcijai ar kādu metālu, skābekli un ūdeņradi.

Uzrakstiet vienādojumus, kas attēlo skābes Y iegūšanu.

Aprēķiniet šīs skābes masas daļu šķīdumā, kuru iegūst ja 0,5 moli elementa X oksīda izreaģē ar 100 mililitriem ūdens.

| | | |
|----|------|------|
| 7. | 9,10 | 7 p. |
|----|------|------|

3,38 gramus nātrija hlorīda, kālija karbonāta un nātrija sulfāta maisījuma izšķīdināja ūdenī un pievienoja bārija hlorīda šķīdumu pārākumā. Radās 4,30 g nogulšņu (pēc izžāvēšanas). Uzlejot nogulsnēm sālsskābes šķīdumu pārākumā, izdalījās 224 ml gāzes.

Uzrakstiet visu notikušo reakciju vienādojumus.

Aprēķiniet sākotnējā maisījuma sastāvu masas daļās (%).

| | | |
|----|------|------|
| 8. | 9,10 | 8 p. |
|----|------|------|

Vārds **hlorofils** veidots no grieķu vārdiem *chloros* (zaļš) un *phyllon* (lapas). Pilnīgai viena mola hlorofila (892,3 g/mol) sadedzināšanai nepieciešams 71 mols skābekļa. Degšanas procesā rodas 2420 g gāzes **A**, kuru satur gāzētie dzērieni, 648 g vielas **B**, kas ir šo dzērienu galvenā sastāvdaļa, 44,8 l gāzes **D**, kas ir atmosfēras galvenā sastāvdaļa un ciets atlikums - 40,3 g divatomu oksīda **E**.

1. Uzrakstiet vielu A, B, D un E formulas un nosauciet tās.

2. Aprēķiniet katra elementa daudzumu vienā molā hlorofila.

3. Atrodiet hlorofila formulu.

Aprēķinos izmantojiet atommasas ar precizitāti 0,1.

| | | |
|----|------|------|
| 9. | 9,10 | 2 p. |
|----|------|------|

Uz svaru kausiem 100 g 10% nātrija hidroksīda šķīdumu un 100 g 10% nātrija hlorīda šķīdumu. Svaru kausi, protams, atradās līdzsvarā, bet pēc kāda laika viens no kausiem sāka svērties uz leju.

Kurš svaru kauss sāka „kļūt smagāks”?

Kāpēc? Izskaidrojiet šo eksperimentu.

| | | |
|-----|----|-------|
| 10. | 10 | 11 p. |
|-----|----|-------|

Pulverveida tumšsarkanu vienkāršu vielu **A** vārīja ar koncentrētu sērskābi. Sākumā izdalījās gāze **B**, kas labi šķīst ūdenī. Nogulsnes kļuva melnas un to masa palielinājās aptuveni par ceturtdaļu – radās viela **C**. Pēc tam nogulsnes pamazām kļuva gandrīz baltas un to masa palielinājās vēl aptuveni divas reizes – radās viela **D**. Nogulsnes nofiltrēja un tām pievienoja ūdeni. Ieguva zilu šķīdumu. To ietvaicējot, ieguva zilus kristālus **E**, kuru masa bija aptuveni četras reizes lielāka par vielas **A** masu. No vielas **E** karsējot var vienkārši iegūt vielu **D**. Ja karsēšanu turpina augstākā temperatūrā, no vielas **D** rodas viela **C** un izdalās gāze, kas satur vielu **B**.

Nosakiet, kas ir minētās vielas un uzrakstiet visu reakciju vienādojumus. Paskaidrojiet, kāpēc viela **D** ir balta, bet viela **E** un tās ūdens šķīdums – zili.

| | | |
|-----|----|------|
| 11. | 10 | 6 p. |
|-----|----|------|

Izvediet matemātisku formulu, ar kuras palīdzību var aprēķināt ūdeņraža tilpumu (norm. apst.), kas izdalās, reaģējot *a* gramiem magnija ar *b* gramiem sērskābes ūdens šķīdumā. Attēlojiet šo sakarību grafiski.

| | | |
|-----|-------|------|
| 12. | 10,11 | 6 p. |
|-----|-------|------|

Baltais pigments litopons sastāv no bārija sulfāta un cinka sulfīda. To iegūst pēc šādas shēmas:

a) Bārija sulfīdu iegūst no barīta BaSO₄, to augstā temperatūrā reducējot ar koksu.

b) Cinka sulfātu iegūst no cinka spīdes ZnS, to apdedzinot un apstrādājot ar sērskābi.

Iegūtais cinka sulfāta šķīdums parasti kā piemaisījumu satur dzelzs un mangāna savienojumus. Tie pirms litopona iegūšanas ir jāatdala, jo šie metāli veido krāsainus sulfīdus. Tādēļ tālāk rīkojas šādi:

Iegūto šķīdumu apstrādā ar hloru vāji skābā vidē, lai dzelzs(II) savienojumus oksidētu par dzelzs(III) savienojumiem un mangāna(II) savienojumus – par mangāna(IV) savienojumiem. Vāji skābā vidē nogulsnējas dzelzs(III) hidroksīds un mangāna(IV) oksīds.

c) Litoponu iegūst, bārija sulfīdam pievienojot cinka sulfātu.

Uzrakstiet visu reakciju vienādojumus.

| | | |
|------------|--------------|-------------|
| 13. | 10,11 | 6 p. |
|------------|--------------|-------------|

Tabulā sniegts sāļsskābes šķīduma blīvums atkarībā no HCl masas daļas.

| w, % | ρ , g mL ⁻¹ | w, % | ρ , g mL ⁻¹ |
|------|-----------------------------|------|-----------------------------|
| 2 | 1,01 | 22 | 1,11 |
| 4 | 1,02 | 26 | 1,13 |
| 8 | 1,04 | 36 | 1,18 |
| 18 | 1,09 | 38 | 1,19 |

Mēģiniet atrast vienkāršu sakarību, kas ļautu Jums katreiz uzzināt sāļsskābes šķīduma blīvumu, ja zināma HCl masas daļa.

Kāds ir 30 % sāļsskābes šķīduma blīvums?

| | | |
|------------|--------------|-------------|
| 14. | 10,11 | 4 p. |
|------------|--------------|-------------|

Dažādu procesu norises izziņāšanā bieži izmanto radioaktīvos elementus, jeb “iezīmētos atomus”. Šim nolūkam izmanto savienojumus, kas satur kāda elementa radioaktīvu izotopu.

Izmantojot “iezīmētos” radioaktīvā hlora atomus (³⁶Cl), iesakiet metodi, kā pierādīt to, ka līdzsvars starp kristālisku BaCl₂ un šķīdumā esošo BaCl₂ ir dinamisks, t.i. ūdenī izšķīdušais BaCl₂ nepārtraukti atkal pāriet nešķīstošā un otrādi.

| | | |
|------------|--------------|-------------|
| 15. | 10,11 | 5 p. |
|------------|--------------|-------------|

Pielejot 2 tilpumiem sāļsskābes šķīduma (c= 0,1 mol/l) 1 tilpumu dzīvsudraba (II) acetāta (etiķskābes sāls) šķīdumu (c= 0,1 mol/l), iegūtā maisījuma elektrovadītspēja samazinājās vairākus tūkstošus reižu salīdzinājumā ar sākotnējo sāļsskābes šķīdumu.

Izskaidrojiet novēroto parādību! Vielu šķīdība ūdenī (g/100g): Hg(CH₃COO)₂ – 50, HgCl₂ – 7, etiķskābes skābes konstante K_a = 1,74 · 10⁻⁵.

| | | |
|------------|-----------|-------------|
| 16. | 11 | 9 p. |
|------------|-----------|-------------|

Vielu **A**, **B** un **C** ūdens šķīdumiem ir vienāds ķīmiskais sastāvs, un šķīdumi ir stipri skābi. Ja tos ietvaicē, sākumā iegūst vielu **A**, kas satur 23,2% S, pēc tam – vielu **B**, kas satur 26,7% S. Turpinot karsēšanu, iegūst vielu **C**, kas satur 28,9% S. Ja vielu **C** karsē ļoti augstā temperatūrā, iegūst baltu kristālisku vielu **D**. Tās ūdens šķīdums ir neitrāls, tā krāso liesmu dzeltenā krāsā un satur 22,6% S. Visās minētajās vielās sēram ir viena un tā pati oksidēšanas pakāpe.

Nosakiet, kas ir vielas **A**, **B**, **C** un **D**.

Paskaidrojiet, kāpēc vielu **A**, **B** un **C** ūdens šķīdumiem ir vienāds ķīmiskais sastāvs. Norādiet, kādi joni ir šajā šķīdumā. Ja tie rodas ķīmiskās reakcijās, uzrakstiet reakciju vienādojumus. Uzrakstiet visu reakciju vienādojumus.

Uzskatāmi attēlojiet to daļiņu (molekulu vai jonu) telpisko uzbūvi, kuras veido vielas **C** un **D**.

| | | |
|-----|----|------|
| 17. | 11 | 9 p. |
|-----|----|------|

Sāls **A** ūdens šķīdumam 5°C pievienoja bromūdeni, līdz beidza veidoties nogulsnes **B**. Nogulsnes nofiltrēja 5°C temperatūrā. Bezkrāsaino filtrātu sakarsēja līdz 70°C temperatūrai un tam pievienoja sāls **A** šķīdumu, līdz beidza atkal veidoties nogulsnes **B**, kas saturēja vielas **C** piemaisījumu. Masa nogulsnēm **B**, kas radās 70°C temperatūrā, bija $2/3$ no masas nogulsnēm **B**, kas radās 5°C temperatūrā. Ja šķīdumam, kas satur 10 g sāls **A**, pievieno kālija jodīda šķīdumu pārākumā, iegūst dzeltenīgas nogulsnes **D**, kas šķīst nātrija tiosulfāta šķīdumā, bet nešķīst amonjaka šķīdumā un atšķaidītā slāpekļskābē.

Nosakiet, kas ir vielas **A**, **B**, **C** un **D**, un uzrakstiet visu reakciju vienādojumus.

| | | |
|-----|-------|------|
| 18. | 11,12 | 8 p. |
|-----|-------|------|

Malahīts ir kāda metāla bāziskais karbonāts, un tā sastāvs masas daļās ir šāds: 5.47% C, 36.17% O, 0.91% H un 57.48% nezināma metāla. Izkarsēja 25.0 g malahīta un iegūto melno pulveri izšķīdināja sālsskābē. Tālāk iegūto sāli pilnīgi elektrolizēja, kā rezultātā ieguva 13.89 g metāla.

Cik procentu piemaisījumu saturēja malahīts? Uzrakstiet notikušo reakciju vienādojumus. Cik daudz elektroenerģijas tika patērēts elektrolīzē, ja spriegums bija 5,0 V? (Faradeja skaitlis $F = 96500 \text{ C/mol}$)

| | | |
|-----|-------|------|
| 19. | 11,12 | 6 p. |
|-----|-------|------|

Savienojums **X** ir viegli gaistoša cieta viela, tam ir ārkārtīgi svarīga nozīme enerģijas ražošanā un militārajā rūpniecībā. To iegūst, tīram sudrabainam metālam tieši reaģējot ar fluoru. Vielas tvaiku relatīvais blīvums pret gaisu ir 12,18. Kas ir savienojums **X** un kāpēc tam ir tik liela nozīme? Kāpēc šis savienojums var būt gāze salīdzinoši zemā temperatūrā ($+60^{\circ}\text{C}$), neraugoties uz lielo molmasu?

Gaisa blīvums ir 1,29 g/l.

| | | |
|-----|-------|------|
| 20. | 11,12 | 4 p. |
|-----|-------|------|

Aprēķiniet oglekļa (IV) oksīda tilpumu v (litros, norm. apst.), kas rodas, sadedzinot skābekļa pārākumā m gramus ogļūdeņražu vai to maisījuma, kurā C masas daļa ir w %. Izmantojot iegūto vienādojumu, aprēķiniet CO_2 tilpumu, kas iegūts, sadedzinot 10,0 g heksadekāna $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$.

| | | |
|-----|----|------|
| 21. | 12 | 5 p. |
|-----|----|------|

100 ml nātrija acetāta šķīduma pievienoja 1 g baltas kristāliskas vielas **A**. Šķīdums pārvērtās cietā vielā, un tā stipri sasila. Iegūtās vielas sastāvs bija tāds pats kā vielai **A** – tā saturēja 16,9% Na, 17,7% C, 6,67% H un skābekli. Nosakiet, kas ir viela **A**. Aprēķiniet eksperimentā izmantotā šķīduma sastāvu masas daļās.

Paskaidrojiet, kā var pagatavot tādu šķīdumu.

| | | |
|-----|----|-------|
| 22. | 12 | 13 p. |
|-----|----|-------|

0,96 vienkāršas vielas **A** 150°C temperatūrā karsēja ar 20 g smaga bezkrāsaina šķidrums **B**. Pēc karsēšanas beigām palika 0,48 g vielas **A** un apmēram 18 g šķidrums **B**. Karsējot izdalījās gāze, kuru absorbēja 36 g 10% nātrija hidroksīda šķīduma. Ieguva šķīdumu **I**. Tajā vārot izšķīdināja 0,48 g pēc pirmās reakcijas pāri palikušās vielas **A**. Ieguva šķīdumu **II**, kas saturēja vielas, kuras plaši izmanto fotogrāfijā. Ja šķīdumam **II**, kas kādu laiku stāvējis gaisā, pievieno bārija hlorīda šķīdumu, rodas nogulsnes **C**, ko nevar pilnīgi izšķīdināt sālsskābē.

a) Kas ir vielas **A**, **B** un **C**?

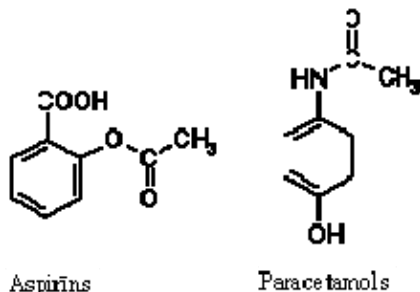
b) Kādas vielas ietilpst šķīdumu **I** un **II** sastāvā?

c) Nosakiet masu un sastāvu nogulsnēm, kas rodas, ja tikko iegūtam šķīdumam **II** pievieno šķīdumu **B**.

- d) Aprēķiniet tilpumu gāzei, kas izdalās, ja tikko iegūtam šķīdumam **II** pievieno 10 g šķidruma **B**.
 e) Uzrakstiet visu reakciju vienādojumus.

| | | |
|-----|----|-------|
| 23. | 12 | 14 p. |
|-----|----|-------|

Vispazīstamākie pretdrudža līdzekļi ir aspirīns (acetilsalicilskābe) un paracetamols (*para*-acetilaminofenols).

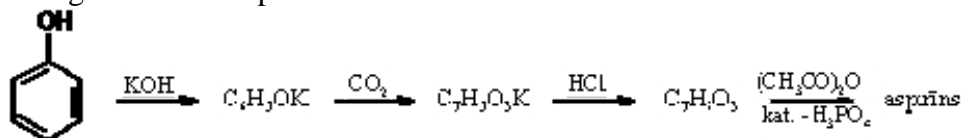


Apvelciet un nosauciet funkcionālās grupas, kas ir aspirīnā un paracetamolā.

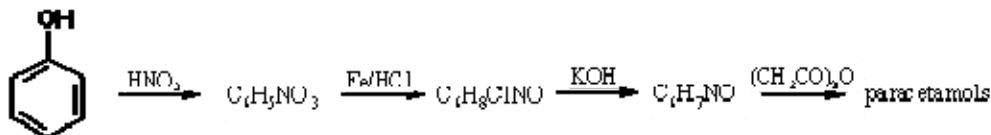
Uzrakstiet vienādojumus vienai ķīmiskai reakcijai ar aspirīnu un vienai ķīmiskai reakcijai ar paracetamolu, kuras dotu iespēju viennozīmīgi un uzskatāmi atšķirt aspirīnu no paracetamola.

Daudzi pretdrudža līdzekļi satur gan aspirīnu, gan paracetamolu. Aprakstiet, kā var sadalīt maisījumu, kas sastāv no aspirīna un paracetamola, un iegūt no tā katru vielu tīrā veidā. Uzrakstiet atbilstošo reakciju vienādojumus.

Aspirīnu parasti iegūst no fenola pēc šādas shēmas:



Arī paracetamolu var iegūt no fenola:



Uzrakstiet visu reakciju vienādojumus un visu organisko vielu nosaukumus pēc IUPAC nomenklatūras.

| | | |
|-----|----|------|
| 24. | 12 | 7 p. |
|-----|----|------|

1,00 g organiskas vielas **A** izšķīdināja 3,00 ml virstoša ūdens. Iegūtais šķīdums saturēja tikai organisko vielu **B**. Šķīdumu atdzesēja un filtrēja. Nofiltrēto vielu **B** izžāvēja. Tās masa bija 1,00 g. No vielas **B** mērkolbā pagatavoja 100 ml šķīduma. 10,00 ml pagatavotā šķīduma titrēšanai bija nepieciešami 16,95 ml 0,1 M nātrija hidroksīda šķīduma. Ja iegūto vielu **B** karsē, atkal iegūst vielu **A**.

Nosakiet, kas ir vielas **A** un **B**, uzrakstiet to nosaukumus pēc IUPAC nomenklatūras un notikušo reakciju vienādojumus.

| | | |
|-----|----|------|
| 25. | 12 | 5 p. |
|-----|----|------|

Nātrija hidroģensulfīdu iegūst, nātrija etoksīda šķīdumā etanolā ievadot sērūdeņradi un radušos nātrija hidroģensulfīdu izgulsnējot no šķīduma ar dietilēteri, kurā nātrija hidroģensulfīds nešķīst.

Aprēķiniet tilpumu sērūdeņradim, kas nepieciešams, lai iegūtu 10 g nātrija hidrogēnsulfīda, ja nātrija hidrogēnsulfīda iznākums ir 90%.

Aprēķiniet masu nātrijam, kas nepieciešams, lai iegūti nātrija etoksīdu, kas nepieciešams nātrija hidrogēnsulfīda sintēzei.

Uzrakstiet visu reakciju vienādojumus.

26.

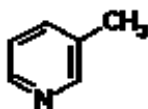
12

6 p.

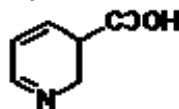
Ar aromātisko gredzenu saistītu alkilgrupu oksidēšanai ir liela nozīme organiskajā sintēzē.

Piemēram, no 3-metilpiridīna tā var iegūt nikotīnskābi – PP vitamīnu.

3-Metilpiridīnu oksidē ar kālija permanganātu vāji bāziskā vidē, reakcijas maisījumam pievienojot kālija karbonātu. No kālija permanganāta šādos apstākļos rodas mangāna(IV) oksīds.



3-metilpiridīns



nikotīnskābe

Uzrakstiet pilnu reakcijas vienādojumu.

Aprēķiniet masu kālija permanganātam, kas nepieciešams, lai iegūtu 10 g nikotīnskābes, ja iznākums nikotīnskābes sintēzē ir 80%.

Lai 3-metilpiridīns tiktu pilnīgi oksidēts, kālija permanganātu parasti ņem pārākumā. Pirms nikotīnskābes izdalīšanas no kālija permanganāta pārākuma atbrīvojas, reakcijas maisījumam pieliekot nelielu daudzumu kālija sulfīta. Uzrakstiet atbilstošās reakcijas vienādojumu.

Lai pēc reakcijas no šķīduma izdalītu nikotīnskābi, reakcijas maisījumu paskābina ar sālsskābi.

Nicotīnskābe izgulsnējas. Paskaidrojiet, kāpēc reakcijas maisījumam nepieciešams pievienot sālsskābi, un uzrakstiet atbilstošās reakcijas vienādojumu. Aprēķiniet, cik mililitri 6,0 M sālsskābes jāpievieno reakcijas maisījumam, lai no tā izdalītu 10 g nikotīnskābes. Ja sālsskābi pievieno lielā pārākumā, nikotīnskābe izšķīst. Kāpēc? Uzrakstiet reakcijas vienādojumu.

Latvijas 43. Valsts ķīmijas olimpiāde (2002)

Teorētisko uzdevumu risinājumi.

Uzdevumu autori: **G** – Jānis Ģībietis, Dr.chem.; **K** – Igors Kļimenkovs, Mg.chem.; **Kal** – Juris Kalvāns, students; **M** – Juris Meija, Bc.chem.; **P** – Skaidrīte Pakule, izglītības metodiķe, **R** – **Gunārs Rumba**, Dr.chem., **V** – Valdis Vesers, students

| | | |
|-----------|----------|-----------------|
| 1. | 9 | Kal 3 p. |
|-----------|----------|-----------------|

$m_{sk} = 55\text{ml} \times 1,837 \text{ g/ml} = 101 \text{ g}$
 $m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 0,98 \times 101 = 99,0 \text{ g}$
 $n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 99\text{g} / 98,1 \text{ g/mol} = 1,01 \text{ mol} = 0,5 n_{\text{NaHCO}_3}$
 $m_{\text{NaHCO}_3} = 2 \times 1,01\text{mol} \times 84 \text{ g/mol} = 170\text{g}$
 $V_{\text{sodas}} = 170\text{g} / (0,03 \times 1,03) = 5667 \times 1,03 \text{ (ml)} = 5837 \approx 5800 \text{ ml}$
Atbilde. 5, 8 litri.

| | | |
|-----------|-------------|---------------|
| 2. | 9,10 | G 3 p. |
|-----------|-------------|---------------|

Reakcijas vienādojums: $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$
 $m_{\text{Ca}} = 10,0 \text{ g}$ $v(\text{H}_2\text{O}) = 1,00 \text{ l}$; $m(\text{H}_2\text{O}) = 1000 \text{ g}$ (jo $\rho = 1$)
 $m(\text{Ca(OH)}_2) = (74 / 40) \cdot 10 = 18,5 \text{ g}$ $\Delta m(\text{H}_2\text{O}) = (10 / 40) \cdot 2 \cdot 18 = 9 \text{ g}$
Uz $1000 - 9 = 991 \text{ g}$ atlikušā ūdens radās $18,5 \text{ g}$ kalcija hidroksīda, t.i., uz 100 g ūdens aptuveni $1,85 \text{ g}$. Taču Ca(OH)_2 šķīdība ir tikai $0,165 \text{ g} / 100 \text{ g}$ ūdens. Tātad izveidojas piesātināts šķīdums, kurš satur $0,165 \text{ g} / 100 \text{ g}$ ūd. Ca(OH)_2 , bet pārējais hidroksīds veido nogulsnes.
 $w(\text{Ca(OH)}_2) = m(\text{Ca(OH)}_2) / (m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{Ca(OH)}_2)) = 0,165 / (100 + 0,165) = \underline{\underline{0,165}}$
(%)

| | | |
|-----------|----------|---------------|
| 3. | 9 | P 7 p. |
|-----------|----------|---------------|

1. Q = H
A = H₂O
B = H₂O₂
X = H₂
Y = O₂
2. a) $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
b) $\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH}$
c) $\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
d) $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
e) $2\text{H}_2\text{O} + 2 \text{Na} \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{NaOH}$

| | | |
|-----------|----------|---------------|
| 4. | 9 | M 2 p. |
|-----------|----------|---------------|

Atbilde: Apmēram 1600
Aprēķins: $N = N_A n = N_A m / M = 6.02 \cdot 10^{23} \cdot 6 \cdot 10^{-19} / 222 = 0.1627 \cdot 10^{-4} = 1627$

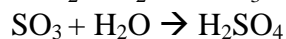
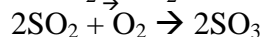
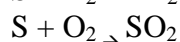
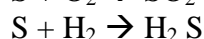
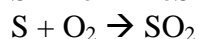
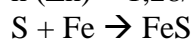
| | | |
|-----------|----------|---------------|
| 5. | 9 | K 4 p. |
|-----------|----------|---------------|

$\text{Li}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 + 4 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 4 \text{SiO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$
 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{NaOH} \rightarrow 2 \text{Al(OH)}_3 \downarrow + 3 \text{Na}_2\text{SO}_4$
 $\text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

| | | |
|-----------|----------|---------------|
| 6. | 9 | P 7 p. |
|-----------|----------|---------------|

Elements ir sērs.

$$n(\text{Zn}) = 1,28 / 64 = 0,02 \text{ mol}, m(\text{H}_2\text{O}) = 0,02 \cdot 18 = 0,36 \text{ g}$$



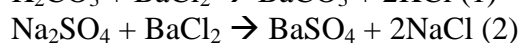
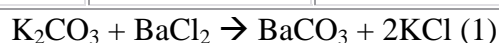
$$m(\text{SO}_3) = 0,5 \cdot 80 = 40$$

$$m_{\text{sk.}} = 100 + 40 = 140$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,5 \cdot 98 = 49$$

$$w\% = 49 \cdot 100 / 140 = 35\%$$

| | | |
|-----------|-------------|---------------|
| 7. | 9,10 | R 7 p. |
|-----------|-------------|---------------|



$$\text{No (1) un (2) nogulšņu masa } m_{\text{nog}} = m(\text{BaCO}_3) + m(\text{BaSO}_4) = 4,30 \text{ g}$$

$$\text{No (3) } n(\text{CO}_2) = n(\text{BaCO}_3) = v / 22400 = 0,010 \text{ mol.}$$

$$\text{Tad } m(\text{BaCO}_3) = nM = 0,010 \cdot 197 = 1,97 \text{ g, bet } m(\text{BaSO}_4) = m_{\text{nog}} - m(\text{BaCO}_3) = 4,30 - 1,97 = 2,33 \text{ g un } n(\text{BaSO}_4) = m / M = 2,33 / 233 = 0,010 \text{ mol}$$

$$\text{No (1) un (2) redzams, ka } n(\text{K}_2\text{CO}_3) = n(\text{BaCO}_3), \text{ bet } n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{BaSO}_4). \text{ Tad } m(\text{K}_2\text{CO}_3) = n \cdot M = 0,010 \cdot 138 = 1,38 \text{ g, bet } m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n \cdot M = 0,010 \cdot 142 = 1,42 \text{ g}$$

$$\text{NaCl reakcijās neiesaistās, tātad } m(\text{NaCl}) = m_{\text{sāk}} - m(\text{K}_2\text{CO}_3) - m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 3,38 - 1,38 - 1,42 = 0,58 \text{ g.}$$

Sākotnējā maisījuma sastāvs masas daļās:

$$w(\text{NaCl}) = m(\text{NaCl}) / m_{\text{sāk}} = 0,58 / 3,38 = 0,172 = 17,2 \%$$

$$w(\text{K}_2\text{CO}_3) = m(\text{K}_2\text{CO}_3) / m_{\text{sāk}} = 1,38 / 3,38 = 0,408 = 40,8 \%$$

$$w(\text{Na}_2\text{SO}_4) = m(\text{Na}_2\text{SO}_4) / m_{\text{sāk}} = 1,42 / 3,38 = 0,420 = 42,0 \%$$

| | | |
|-----------|-------------|---------------|
| 8. | 9,10 | P 8 p. |
|-----------|-------------|---------------|

$$1. \text{ A - CO}_2, \text{ B - H}_2\text{O, D - N}_2, \text{ E - MgO, jo } 40,3 - 16 = 24,3$$

$$2. n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 2420 / 44,0 = 55 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 648 / 18,0 = 72 \text{ mol}$$

$$n(\text{N}) = 2n(\text{N}_2) = 2 \cdot 44,8 / 22,4 = 4 \text{ mol}$$

$$n(\text{Mg}) = n(\text{MgO}) = 40,3 / 40,3 = 1 \text{ mol}$$

$$3. M(\text{C}_{55}\text{H}_{72}\text{N}_4\text{Mg}) = 55 \cdot 12 + 72 + 4 \cdot 14 + 24,3 = 812,3 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{O}) = 892,3 - 812,3 = 80 \text{ g}$$

$$n(\text{O}) = 80 / 16,0 = 5 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}) \text{ apr.} = 2 \cdot 55 + 0,5 \cdot 72 + 1 = 147 \text{ mol}$$

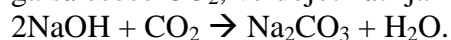
$$n(\text{O}) \text{ pat.} = 2 \cdot 71 = 142 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}) = 147 - 142 = 5 \text{ mol}$$



| | | |
|-----------|-------------|---------------|
| 9. | 9,10 | M 2 p. |
|-----------|-------------|---------------|

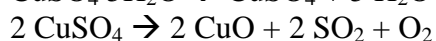
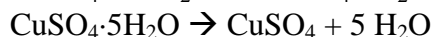
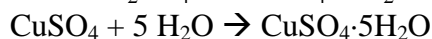
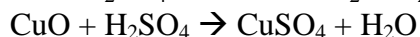
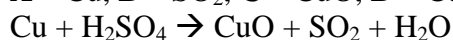
Svaru kauss, kurā atradās NaOH šķīdums ar laiku kļūs smagāks, jo NaOH piesaista gaisā esošo CO₂, veidojot nātrija karbonātu:



Šī procesa laikā sistēmas (trauks ar tajā esošo šķīdumu) masa palielinās:
 $m = m_0 + m(\text{CO}_2)$

| | | |
|------------|-----------|----------------|
| 10. | 10 | K 11 p. |
|------------|-----------|----------------|

A – Cu, **B** – SO₂, **C** – CuO, **D** – CuSO₄, **E** – CuSO₄·5H₂O.



Vielā **E** un tās ūdens šķīdums satur hidratētus vara(II) jonus, kas ir zili. Vielā

D vara(II) joni nav hidratēti. Nehidratēti vara(II) joni ir bezkrāsaini.

| | | |
|------------|-----------|---------------|
| 11. | 10 | G 6 p. |
|------------|-----------|---------------|

Vienādojums: $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$ (1)

Dots: $m_{\text{Mg}} = a$, $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = b$

Jāapr.: $v(\text{H}_2) = v$

Aprēķins. 1) Tā kā dotas abu izejvielu masas, vispirms jānosaka, kura no tām ir pārākumā. Apzīmējam $n(\text{Mg}) = n_1$, bet $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n_2$

No vienādoj. (1) redzams, ka Mg un H₂SO₄ ir stehiometriskās attiecībās, ja $n_1 = n_2$, bet izdalītā H₂ daudzums n_{H} ir vienāds ar mazākumā esošās sākvielas daudzumu.

Tādēļ, ja

$n_1 < n_2$ (sērskābe pārākumā), tad v nosaka Mg daudzums, un

$$v = n_1 V = a V / M(\text{Mg}) = 22,4 a / 24,3 = 0,922 a$$

Savukārt, ja $n_1 > n_2$ (Mg pārākumā), tad v nosaka sērskābes daudzums, un

$$v = n_2 V = b V / M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 22,4 a / 98,1 = 0,228 b$$

Atliek noskaidrot, pie kādiem nosacījumiem izpildās katra no sakarībām.

$$n_1 = a / M(\text{Mg}) = a / 24,3 \quad n_2 = b / M(\text{H}_2\text{SO}_4) = b / 98,1$$

Ja $n_1 = n_2$, tad $a / 24,3 = b / 98,1$

$$\text{un } a / b = 24,3 / 98,1 =$$

$$0,248$$

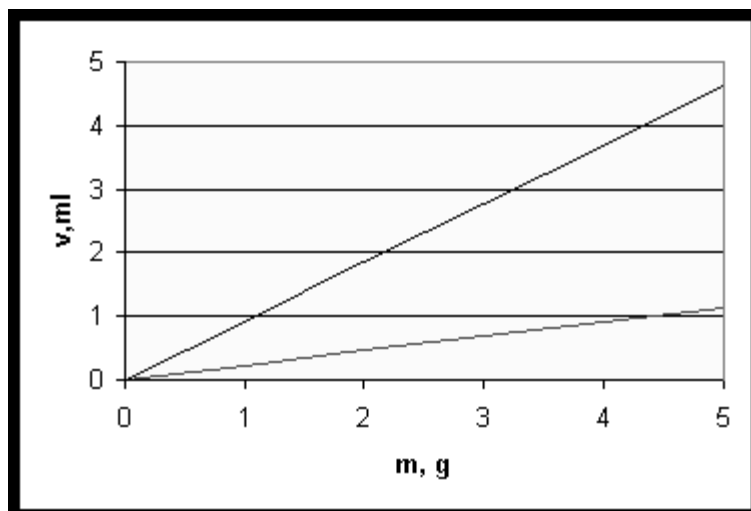
Tātad, ja $n_1 < n_2$ (sērskābe

pārākumā) jeb $a / b < 0,24$, tad

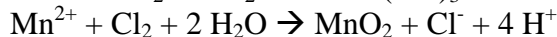
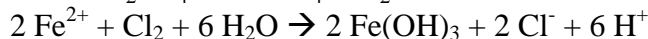
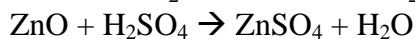
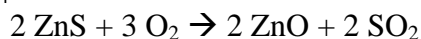
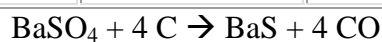
$v = 0,922 a$, bet ja $n_1 > n_2$ (Mg

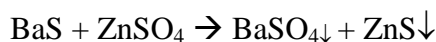
pārākumā) jeb $a / b > 0,24$, tad

$v = 0,228 b$



| | | |
|------------|--------------|---------------|
| 12. | 10,11 | K 6 p. |
|------------|--------------|---------------|





13.

10,11

M 6 p.

HCl šķīduma blīvums = $1,00 + 0,5 \cdot w$

Praktiski tas nozīmē to, ka sāļsskābes masas daļa ir jāizdala ar 2, un iegūtais skaitlis jāpieskaita ūdens blīvumam.

Pārbaude:

Tīrs ūdens, $w(\text{HCl}) = 0$: $\rho = 1,00 + 0 = 1,00 \text{ g mL}^{-1}$ (ūdens blīvums)

4 % HCl, $w(\text{HCl}) = 0,04$: $\rho = 1,00 + 0,5 \cdot 0,04 = 1,02 \text{ g mL}^{-1}$

30 % HCl, $w(\text{HCl}) = 0,30$: $\rho = 1,00 + 0,5 \cdot 0,30 = \mathbf{1,15 \text{ g mL}^{-1}}$

14.

10,11

M 4 p.

Pagatavo piesātinātu bārija hlorīda šķīdumu ūdenī un tad tam pievieno iezīmētā $\text{Ba}^{(36}\text{Cl})_2$ kristālus.

Ja ķīmiskais līdzsvars ir statisks, t.i. piesātinātā šķīdumā vairs nenotiek nekāda apmaiņa starp izšķīdušo BaCl_2 un neizšķīdušo BaCl_2 , tad pēc kāda laika mērot piesātinātā šķīduma radioaktivitāti, tai ir jābūt niecīgai, jo visi radioaktīvā hlora atomi tādā gadījumā atrastos neizšķīdušajā BaCl_2 .

Ja, savukārt, ķīmiskais līdzsvars ir dinamisks, t.i. piesātinātā šķīdumā nepārtraukti notiek apmaiņa starp izšķīdušo BaCl_2 un neizšķīdušo BaCl_2 , tad pēc kāda laika vajadzētu novērot, ka piesātinātais BaCl_2 šķīdums kļūst radioaktīvs.

15.

10,11

G 5 p.

Atrisinājums. Ūdens šķīdumā dotās vielas ir hidratētu jonu veidā:



Šķīdumu elektrovadītspēju rada lādētu daļiņu – jonu esamība tajos. Ja elektrovadītspējas praktiski nav, tas nozīmē, ka šķīdumā nav (vai ir ļoti maz) jonu. Tā kā dotās vielas ir vienādos (ekvimolāros) daudzumos, iespējamas jonu reakcijas:



Pirmajā reakcijā veidojas vāja skābe, kas ir galvenokārt molekulārā formā. Tātad jautājums – vai HgCl_2 arī ir nedisociēts. Izrādās, ka arī šī viela šķīdumā pastāv molekulārā (iekšējā kompleksa) formā, un tā $K_{\text{disoc}} = 10^{-13}$. Tādēļ šķīdumā pēc reakcijas jonu koncentrācija ir ļoti zema un tas ļoti vāji vada elektrisko strāvu.

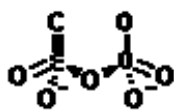
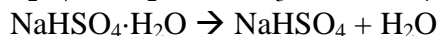
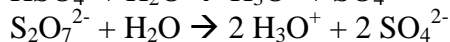
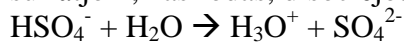
16.

11

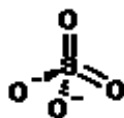
K 9 p.

A – $\text{NaHSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, **B** – NaHSO_4 , **C** – $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$, **D** – Na_2SO_4 .

Vielu **A**, **B** un **C** ūdens šķīdumos ir nātrijs joni, hidrogēnsulfātjoni un sulfātjoni, kas rodas, disociējot hidrogēnsulfātjoniem.



vielas C anjons



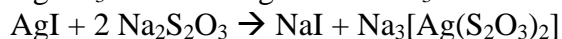
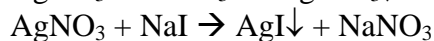
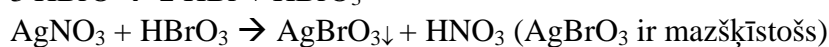
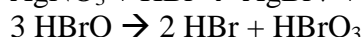
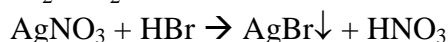
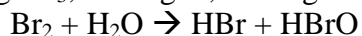
vielas D anjons

17.

11

R 9 p.

A - AgNO₃, **B** – AgBr, **C** – AgBrO₃, **D** – AgI.

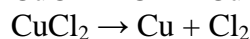
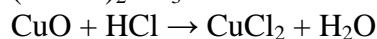
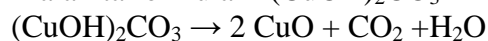


18.

11,12

V 8 p.

Malahīta formula ir (CuOH)₂CO₃



$$\omega\% = m_{\text{Cu ieg.}} / (m_{\text{malahītam}} \times \omega_{\text{Cu}}) = 13.89 \times 100\% / (25 \times 0.5748) = 96.66\%$$

$$n = (I \times t) / (z \times F)$$

$$E = I \times t$$

$$n_{\text{Cu ieg.}} = m_{\text{Cu ieg.}} / M_{\text{Cu}} = 13.89 / 63.55 = 0.38 \text{ mol}$$

$$E = n_{\text{Cu ieg.}} \times z \times F = 0.38 \times 2 \times 96500 = 73340 \text{ J}$$

19.

11,12

Kal 6 p.

Gaisa vidējā molmasa:

$$1,29 \text{ (g/l)} \times 22,4 \text{ (l/mol)} = 28,9 \text{ (g/mol)}$$

Vielas molmasa:

$$28,9 \text{ (g/mol)} \times 12,18 = 352 \text{ (g/mol)}$$

Acīmredzot viela ir kāda metāla fluorīds; tā kā tas iegūts tiešā reakcijā ar fluoru, tam varētu būt augsta oksidācijas pakāpe.

$$M_{\text{F}} = 19,0 \text{ (g/mol)}$$

$$M_{\text{Me}} = 352 - (N \times 19,0) \text{ N – metāla oksidācijas pakāpe}$$

(...)

$$\text{Ja } N = 6$$

$$M_{\text{Me}} = 352 - (6 \times 19,0) = \underline{238 \text{ (g/mol)}}$$

Metāls ir urāns un viela X ir UF₆.

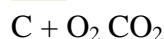
UF₆ ir svarīgs, jo dod iespēju atdalīt vieglāko U – 235 izotopu no U – 238, kas ir ievērojamā pārākumā. U – 235 ir tas “aktīvais” urāna izotops, kas kodoldalīšanās procesā izdala enerģiju atomelektrostacijās un atomsprādzienos.

UF₆ tik zemā temperatūrā spēj būt gāzveida viela, jo tā molekulai ir ļoti augsta simetrija (simetrisks oktaedrs). Tāpēc vielas molekulas ir ķīmiski visai inertas un ļoti vāji mijiedarbojas viena ar otru, lai gan izmēros ir lielas un ar lielu masu. Neveidojas vai vāji veidojas molekulu asociācijas, tās satur tikai dispersijas (van der Vaalsa) spēki.

20.

11,12

G 4 p.



$$v = n(\text{CO}_2) \cdot V_0 \quad n(\text{CO}_2) = n_{\text{C}} \quad n_{\text{C}} = m_{\text{C}} / M_{\text{C}}$$

$$V_0 = m \cdot w / 22,4 \text{ mw}$$

$$m_{\text{C}} = m \cdot w / 100; \text{ ievietojot: } v = \text{-----} = \text{-----} = \mathbf{0,0187 \text{ mw}}$$

$$M_{\text{C}} = 12 \cdot 100$$

| | | |
|-----|----|--------|
| 21. | 12 | K 5 p. |
|-----|----|--------|

A – Na(CH₃COO)·3H₂O.

Eksperimentā izmantotais šķīdums saturēja 60,3% nātrija acetāta. Istabas temperatūrā šāds šķīdums ir pārsātināts. To var pagatavot, izkausējot nātrija acetāta trihidrātu un lēnām atdzesējot, lai nenotiktu kristalizācija.

| | | |
|-----|----|---------|
| 22. | 12 | R 13 p. |
|-----|----|---------|

A – S, B – H₂SO₄, C – BaSO₃ (šķīst sālsskābē) + BaSO₄ (nešķīst sālsskābē).

I – Na₂SO₃, II – Na₂SO₃ + Na₂S₂O₃

0,48 g S (0,045 mol)

1,01 l SO₂ (0,045 mol)

S + 2 H₂SO₄ → 3 SO₂ + 2 H₂O

SO₂ + 2 NaOH → Na₂SO₃ + H₂O

Na₂SO₃ + S → Na₂S₂O₃

2 Na₂SO₃ + O₂ → 2 Na₂SO₄

Na₂SO₃ + BaCl₂ → 2 NaCl + BaSO₃

Na₂SO₄ + BaCl₂ → 2 NaCl + BaSO₄

BaSO₃ + 2 HCl → BaCl₂ + H₂O + SO₂

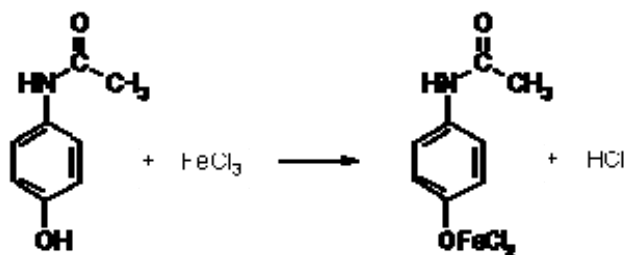
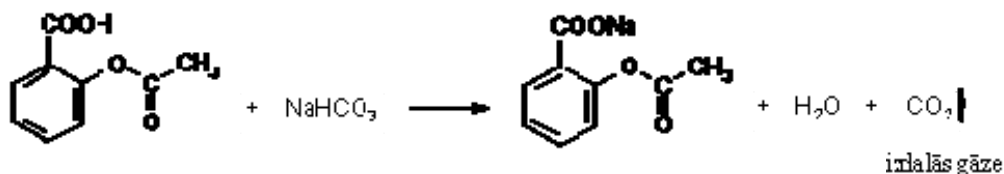
Na₂S₂O₃ + H₂SO₄ → Na₂SO₄ + H₂O + SO₂ + S↓

Na₂SO₃ + H₂SO₄ → Na₂SO₄ + H₂O + SO₂

| | | |
|-----|----|---------|
| 23. | 12 | K 14 p. |
|-----|----|---------|

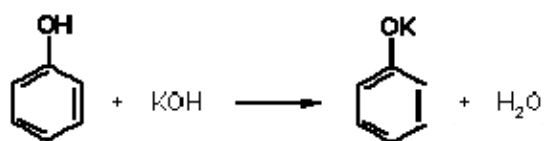
Aspirīna molekulā ir karboksilgrupa un estera grupa. Paracetamola molekulā ir amīdgrupa un hidroksilgrupa.

Aspirīns – 2-(etanoiloksi)benzoscābe, paracetamols – *N*-(4-hidroksifenil)-etānamīds.



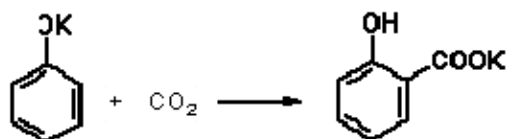
šķīdums kļūst violets

Aspirīns šķīst nātrija hidroģēnkarbonāta šķīdumā, bet paracetamols – nešķīst. Aspirīnu var atdalīt no paracetamola, abu vielu maisījumu apstrādājot ar nātrija hidroģēnkarbonāta šķīdumu un filtrējot. Uz filtra paliek paracetamols, bet filtrāts satur aspirīna nātrija sāli. Filtrātu paskābinot, no tā var izgulsnēt aspirīnu.

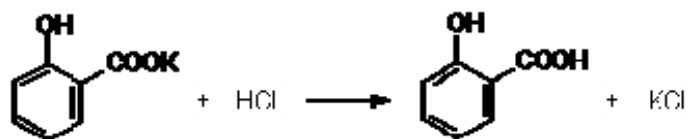


fenols

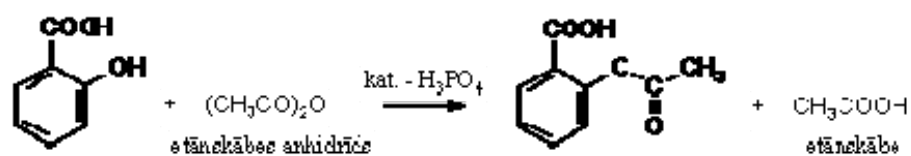
kālija fenolāts



kālija 2-hidroksibenzoāts

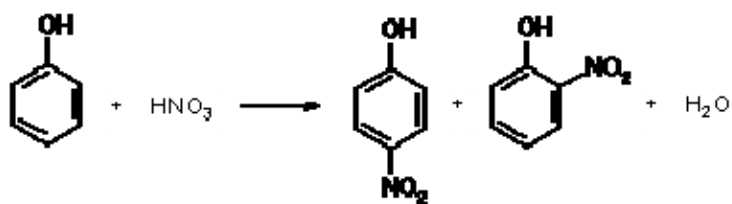


2-hidroksibenzoskābe



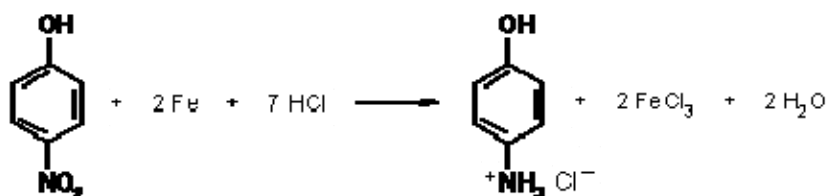
etānskābes anhidrīds

etānskābe

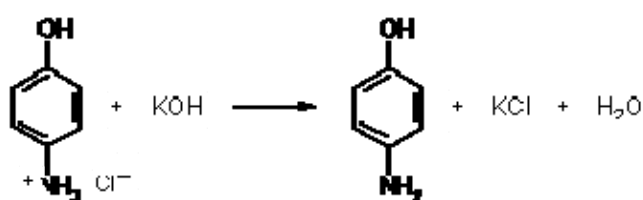


fenols

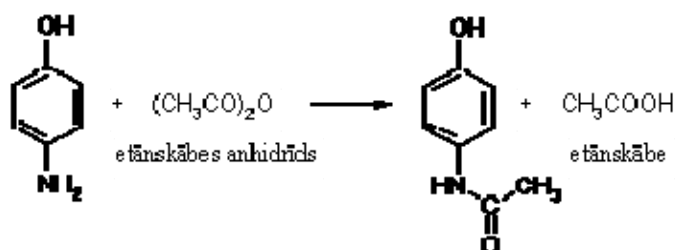
p- un o-nitrofenolus var atdalīt



p-hidroksianilīnija klorīds



p-aminofenols



etānskābes anhidrīds

etānskābe

24.

12

K 7 p.

A – butāndiskābes anhidrīds, B – butāndiskābe.

25.

12

K 5 p.

4,4 l H₂S, 4,6 g Na.

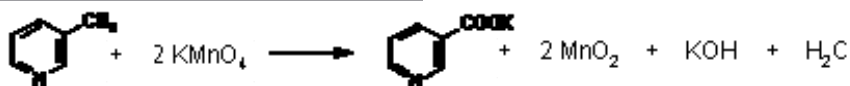
$2\text{Na} + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$

$\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{NaHS}$

26.

12

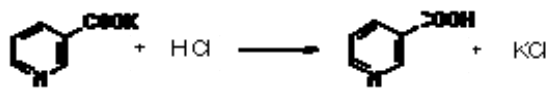
K 6 p.



Lai iegūtu 10 g nikoīnskābes, vajag 32 g KMnO₄.

$2\text{KMnO}_4 + 3\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$

Karbonskābju sāļi, t.sk. nikoīnskābes kālija sāls, šķīst ūdenī, bet pati nikoīnskābe nešķīst. Ja reakcijas maisījumam pievieno sālskābi, no nikoīnskābes kālija sāls rodas nikoīnskābe, kas izgulsnējas no šķīduma.



13,5 ml 6 M HCl.

Nikotīnskābē ir piridīna gredzens, un tā spēj veidot šķīstošus sāļus ar stiprām skābēm.

