



Erudīcijas konkurss skolēniem Neklātienes kārtā - Ķīmija

Sveiki skolēni,

Ķīmijas kārtā ir šādi uzdevumi un eksperimenti:

- Pirmajā daļā – testa uzdevumi, ar vienu pareizu atbildi;
- Otrajā daļā – uzdevumi un eksperimenti.

Atbilžu iesūtīšana

- Atbilžu iesniegšanai, lūdzu izmantot sagatavoto *Word* formāta veidlapu, ko atradīsiet pielikumā.
- Abu daļu uzdevumu atbildes un aprakstus noformēt vienā pdf formāta failā un kā pielikumu atsūtīt uz e-pastu bbcentre@rtu.lv līdz **2022. gada 19. decembrim**.
- Ja komanda aprakstu un eksperimentu protokolēšanai izmanto lielformāta fotoattēlus un/vai video materiālus, iesakām tos iesniegt vērtēšanai kā atsevišķus failus, izmantojot brīvpieejas failu sūtīšanas programmas, piemēram failiem.lv, Youtube video kanāli u.c. **Saitei uz papildus failiem**, jābūt ievietotai uzdevuma apraksta tekstā. Ņemiet vērā, ka vērtēšana norisināsies no 2022. gada 20. decembra līdz 2023.gada 6. janvārim, ja Jūsu komandai ir papildus video un/vai foto faili, tiem jābūt pieejamiem šajā laika periodā (**pārbaudiet saites darbības laiku**).

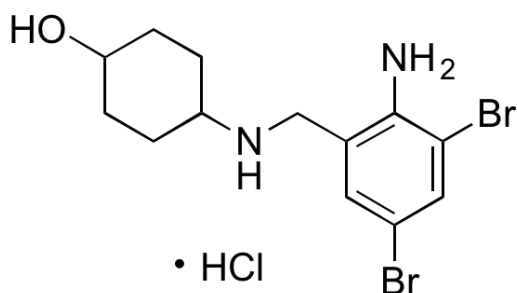


Pirmā daļa – Testa jautājumi

1. Kura elementa daudzums organismā saistīts ar vairogdziedzera darbību?

- A) Nātrijs
- B) Kālijs
- C) Joda
- D) Sēra

2. Farmācijā 50% no zāļu vielām ir sāļu formā. Viena no visbiežāk izmantotajām formām ir aktīvās vielas hidrochlorīds. Kā vienu no piemēriem var minēt ambroksola hidrochlorīdu (attēlā). Kādēļ daudzas aktīvās vielas farmācijā pieejamas sāļu formā?



- A) Tiek uzlabota aktīvās vielas šķīdība
- B) Aktīvā viela tiek pasargāta no kuņģa sulas ietekmes
- C) Aktīvai vielai nebūs mijiedarbību ar citām vielām
- D) Tiek mainīts vides pH

3. B2 vitamīna sinonīms ir

- A) Tiamīns
- B) Piridoksīns
- C) Niacīns
- D) Riboflavīns

4. Dzelzs deficīta ārstēšanai pacientiem jālieto zāles, kuru aktīvā viela ir dzelzs sāls. Dzelzs joni ar daudziem pārtikas produktiem veido nešķīstošus savienojumus, tādējādi samazinot dzelzs absorbciju un no šādām kombinācijām jāizvairās. Kuru no dotajiem šķidrumiem drīkst lietot kopā ar dzelzi saturošiem preparātiem?

- A) Melno tēju
- B) Apelsīnu sulu
- C) Pienu
- D) Kafiju



5. Cik reižu izmainīsies ķīmiskās reakcijas ātrums, ja reakcijas ātruma temperatūras koeficients (γ_{10}) ir 3 un temperatūra paaugstināsies no 20°C līdz 60°C?

- A) 12
- B) 243
- C) 81
- D) 64

6. Kurš no dotajiem maisījumiem ir homogēns?

- A) Piens
- B) Asinis
- C) Dūmi
- D) NaCl šķīdums

7. 50mL KOH šķīduma neitralizēšanai patērēja 100 mL 6%-īgu (m%) sālskābes šķīdumu ($\rho = 1,028\text{g/mL}$). Kāda bija sārma šķīduma molārā koncentrācija?

- A) 3,4 mol/l
- B) 6,8 mol/l
- C) 0,34 mol/l
- D) 0,0034 mol/l

8. Kurā atbildē visi dotie savienojumi var būt gan oksidētāji, gan reducētāji?

- A) H_2S , KNO_2 , MnO_2
- B) H_2SO_4 , HNO_3 , MnO_2
- C) SO_2 , KNO_2 , MnO_2
- D) SO_2 , KNO_3 , MnO_2

9. Kāda ir krāsu atšķirība starp bezūdens kobalta hlorīdu un kobalta hlorīda heksahidrātu?

- A) Bezūdens kobalta hlorīds ir rozā, bet kobalta hlorīda heksahidrāts - zils
- B) Bezūdens kobalta hlorīds ir zils, bet kobalta hlorīda heksahidrāts - rozā
- C) Bezūdens kobalta hlorīds ir zils, bet kobalta hlorīda heksahidrāts - zaļš
- D) Krāsu atšķirība nav novērojama

10. Cik mililitrus 6,0 % ūdeņraža peroksīda šķīduma ($\rho_{6\% \text{H}_2\text{O}_2} = 1,020 \text{ g/ml}$) var pagatavot no 10 mL koncentrētā šķīduma, kura m% ir 50% ($\rho_{50\% \text{H}_2\text{O}_2} = 1,200 \text{ g/ml}$)?

- A) 98 mL
- B) 82 mL
- C) 100 mL
- D) 83 mL



11. Kuru no dotajiem šķīdumiem pierādot ar kālija rodanīda šķīdumu rodas asinsarkana krāsa?

- A) FeCl_2
- B) FeCl_3
- C) $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$
- D) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

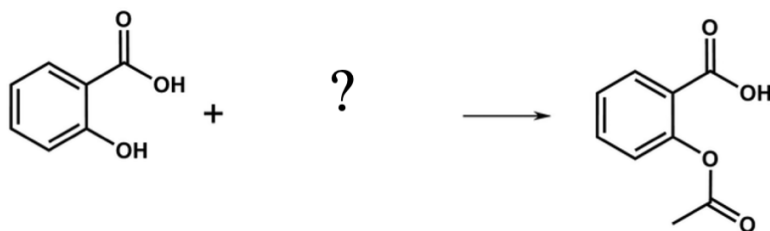
12. Kurā no dotajiem atomu formulu pāriem ir izobāri atomi?

- A) ${}^{210}_{83}\text{Bi}$; ${}^{207}_{83}\text{Bi}$
- B) ${}^{31}_{15}\text{P}$; ${}^{32}_{16}\text{S}$
- C) ${}^{76}_{32}\text{Ce}$; ${}^{76}_{34}\text{Se}$
- D) ${}^{18}_8\text{O}$; ${}^{32}_{16}\text{S}$

13. Ko var izmantot par indikatoru jodometrijā – titrēšanas metodē, kurā titrants ir jods?

- A) Metiloranžu
- B) Kālija jodīda šķīdumu
- C) Fenolftaleīnu
- D) Cieti

14. Kurš savienojums reakcijā ar salicilskābi veido aspirīnu?



- A) Etanols
- B) Etiķskābes anhidrīds
- C) Metanols un etiķskābe
- D) Etiķskābe

15. Kāds ir pH K_2SO_3 ūdens šķīdumam?

- A) $\text{pH} = 7$
- B) $\text{pH} < 7$
- C) $\text{pH} > 7$
- D) $\text{pH} \approx 7$

16. Kuram no dotajiem savienojumiem ir kovalenta polāra saite?

- A) HCl
- B) N_2
- C) NaCl
- D) Cl_2



17. Kas veidojas savstarpēji savienojoties vairākām aminoskābēm?

- A) Olbaltumvielas
- B) Oglhidrāti
- C) Tauki
- D) Taukskābes

18. Kurš no minētajiem nav oglekļa allotropiskā modifikācija?

- A) Grafīts
- B) Fulerēns
- C) Tritijs
- D) Karbīns

19. Nosakot Cl⁻ jonu klātbūtni ūdenī radās baltas biezpienveida nogulsnes. Kāds reaģents tika pievienots?

- A) BaCl₂
- B) H₂SO₄
- C) AgNO₃
- D) NaOH

20. Kas ir MgCO₃·CaCO₃?

- A) Kaļķakmens
- B) Ģipsis
- C) Magnezīds
- D) Dolomīts

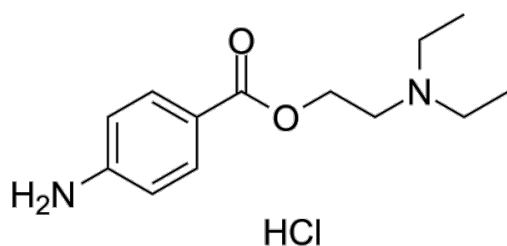


Otrā daļa – Uzdevumi un eksperimenti

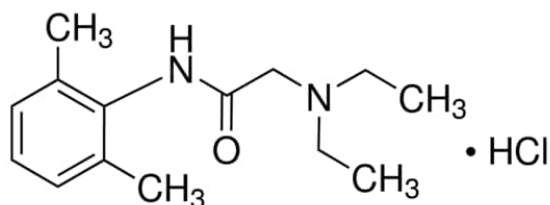
1. Uzdevums „Video uzdevums”

Noskatieties video un iepazīstieties ar prokaīna hidrohlorīda un lidokaīna hidrohlorīda struktūrformulām:

- Prokaīna hidrohlorīds



- Lidokaīna hidrohlorīds



Aizpildiet tabulu un ar “X” norādiet, kuras funkcionālās grupas vai jonus varētu pierādīt prokaīna hidrohlorīdā, lidokaīna hidrohlorīdā vai abos?

Funkcionālā grupa / joni	Funkcionālās grupas struktūrformula	Prokaīna hidrohlorīds	Lidokaīna hidrohlorīds
Cl ⁻ joni	Cl ⁻		
Estera grupa			
Amīda grupa			
Pirmēja aromātiska aminogrupa			
Trešēja alifātiska aminogrupa			

Atbildiet uz zemāk norādītajiem jautājumiem:

- 1) Kādam nolūkam prokaīna hidrohlorīdu un lidokaīna hidrohlorīdu izmanto?
- 2) Kāds ir šo aktīvo vielu darbības mehānisms?
- 3) Raksturojiet prokaīna hidrohlorīda un lidokaīna hidrohlorīda farmakokinētiskās īpašības – ievades veidu, uzsūkšanos, izkliedi organismā, darbības ilgumu, metabolismu, elimināciju. Kādas ir farmakokinētiskās atšķirības starp šīm vielām?
- 4) Kura funkcionālā grupa nodrošina darbības ilguma atšķirības starp šīm vielām?
Izskaidrot!
- 5) Dažos gadījumos lidokaīns pacientiem tiek injicēts kopā ar adrenalīnu. Kādu efektu tas varētu izraisīt? Paskaidrot, iekļaujot adrenalīna darbības mehānismu!

2. Uzdevums „Indikatori”

Rūpīgi iepazīstieties ar tabulā doto informāciju par indikatoriem un to krāsām pie dažādām pH vērtībām!

Indikators	pH 1	pH 4	pH 7	pH 10	pH 14
Fenolftaleīns	Caurspīdīgs	Caurspīdīgs	Caurspīdīgs	Rozā	Rozā
Bromokrezolvioletais	Dzeltens	Dzeltens	Violets	Violets	Violets
Kongosarkanais	Melns	Melns	Sarkans	Sarkans	Sarkans
Bromtimolzilais	Dzeltens	Dzeltens	Zils	Zils	Zils
Metilsarkanais	Rozā	Rozā	Dzeltens	Dzeltens	Dzeltens
Alizarīndzeltenais R	Dzeltens	Dzeltens	Dzeltens	Oranžs	Sarkans
Metiloranžs	Sarkans	Oranžs	Oranžs	Oranžs	Oranžs
Timolftaleīns	Caurspīdīgs	Caurspīdīgs	Caurspīdīgs	Zils	Zils
Timolzilais	Rozā	Dzeltens	Dzeltens	Zils	Zils
Bromokrezolzaļais	Dzeltens	Zaļš	Zils	Zils	Zils

- Izstrādājiet teorētisku dizainu eksperimentam, lai noteiktu nezināma šķīduma A pH vērtību, izmantojot pēc iespējas mazāk indikatorus. Uzzīmējiet shēmu, norādot sagaidāmos novērojumus katrā solī!



- Atbildiet uz jautājumiem:

- 1) Kas ir indikatori, kāpēc skābju – bāzu indikatori spēj mainīt krāsu?
- 2) Kas ir pH? Kā to var aprēķināt?
- 3) Kāds pH diapazons ir šādiem ķermeņa šķidrumiem: asinīm, siekalām, kuņģa sulai un urīnam?
- 4) Kas ir pH bufersistēmas? Raksturojiet to darbības principu!
- 5) Miniet vismaz 3 dažādas bufersistēmas, kas darbojas cilvēka organismā, izskaidrojiet to nozīmi un darbību.

3. Uzdevums „Šķīšanas ātrums”

Šajā eksperimentā jums būs praktiski jāmodelē Vielās X šķīšanas ātruma atkarība no temperatūras. Viela X tiks nosūtīta uz skolu! Vielās X zāļu forma – putojoša tablete.

Jums jāizdomā 2 dažādi veidi, kā praktiski var noteikt šķīšanas ātrumu.

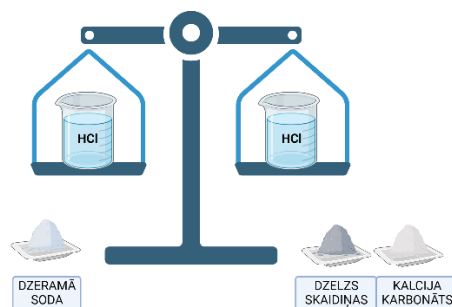
Izveidojiet shēmas, kā noteikt šķīšanas ātrumu un nofilmējiet eksperimenta gaitu. Rezultātus fiksējiet tabulā un uzzīmējiet šķīdības līkni. Salīdziniet rezultātus no abiem modeļiem un veiciet to analīzi.

Atbildiet uz jautājumiem:

- 1) Kā temperatūra ietekmē vielas X šķīšanas ātrumu?
- 2) Kādi citi faktori (izņemot temperatūru) var ietekmēt vielu šķīšanas ātrumu?
- 3) Kādas palīgvielas varēja pievienot vielai X, lai iegūtu zāļu formu – putojošu tableti?

4. Uzdevums „Rēķināmais uzdevums”

Demonstrējums. Skolotāja uz svaru kausiem līdzsvarā novietoja divas vārglāzes, kurās bija ieliets sālsskābes šķīdums. Tad vienā no glāzēm iebēra 8,40 g dzeramās sodas, kas pilnībā izreaģēja ar sālsskābi.



Skolotāja rādīja demonstrējumu un lūdza skolēniem **pierakstīt visus novērojumus, sastādīt ķīmisko reakciju vienādojumus un veikt atbilstošos aprēķinus**. Veicot aprēķinus ir jāpieņem, ka visas gāzes no šķīduma izdalās pilnībā.

Aprēķiniet:

- 1) Cik gramu dzelzs skaidiņu ir jāpievieno otrajā vārglāzē, lai svaru kausi nostātos līdzsvarā?
- 2) Vai iespējams līdzsvarošanai izmantot kalcija karbonātu? Atbildi pamatojiet ar reakciju vienādojumiem un aprēķiniem.

5. Uzdevums „Dabīgās krāsvielas”

Savienojumu spēja atstarot vai emitēt noteiktu daudzumu enerģijas pie viļņu garumiem, kurus uztver mūsu tīklene, ļauj mums uztvert krāsas. Dabā daudzi savienojumi sastopami spilgtās krāsās un var tikt izmantoti dažādās nozarēs kā krāsvielas. Krāsvielas, kas iegūtas no augu valsts produktiem, mūsdienās atgūst popularitāti pateicoties to biodegradēšanās spējai, dabīgajiem krāsu toņiem un vides draudzīgumam.

Atbildiet uz jautājumiem:

- 1) Karotinoīdi un antocianīni ir galvenās savienojumu grupas, kas piešķir augļiem un dārzeņiem krāsu. Kādas krāsas raksturīgas šo savienojumu grupām? Nosauciet vismaz 2 ķīmiskos savienojumus no katras grupas. Vai šo grupu savienojumi šķīst ūdenī vai taukos?
- 2) Nosauciet vismaz 3 augļus vai dārzeņus, kurus varētu izmantot kā dabīgas krāsvielas. Pamatojiet ar ķīmisko sastāvu!
- 3) Vai apgalvojums “Burkāni nodrošina labu redzi” ir patiess? Kāpēc?
- 4) Kā pH ietekmē antocianīnu krāsu? Kā šo īpašību varētu pielietot praksē? Kādi vēl faktori ietekmē antocianīnu krāsu?
- 5) Iepazīstieties ar informāciju par krāsām un to viļņu garumiem.

Krāsa	Viļņa garums (nm)
Sarkana	630-700
Oranža	590-630
Dzeltena	560-590
Zaļa	490-560
Zila	450-490
Violeta	400-450

Veicot UV-VIS spektrofotometrijas mērījumus antocianīna grupas savienojumam tika fiksēts, ka šī savienojuma absorbcijas maksimums pie pH=1 ir 550 nm, taču pie pH=7 absorbcijas maksimums ir 420 nm. Kādā krāsā ir savienojums pie katra no pH? Pamatojiet!

