



Erudīcijas konkurss skolēniem Neklātienes kāрта - 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 **2023. 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 2023. gada 20. decembra līdz 2024.gada 7. janvārim, ja Jūsu komandai ir papildus video un/vai foto faili, tiem jābūt pieejamiem šajā laika periodā (**pārbaudiet saites darbības laiku**).



- 1. Kurš no dotajiem joniem ir bezkrāsains?**
 - A) $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
 - B) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
 - C) $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$
 - D) $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$
- 2. Noteiktam elementam ir šāda elektronu konfigurācija $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^3$. Kādas ir šī elementa raksturīgākās oksidēšanās pakāpes?**
 - A) Tikai +2
 - B) Tikai +3
 - C) Tikai +2 un +5
 - D) +2; +3; +4; +5
- 3. Kā mainās šķīduma pH titrējot zināmu tilpumu stipras skābes ar stipru bāzi?**
 - A) pH palielinās pakāpeniski
 - B) pH strauji palielinās ap titrēšanas beigu punktu
 - C) pH samazinās pakāpeniski
 - D) pH strauji samazinās ap titrēšanas beigu punktu
- 4. Indikators maina krāsu pH intervālā 8.3-10.0. Šo indikatoru var izmantot titrējot zināma tilpuma:**
 - A) Stipras skābes ar vāju bāzi
 - B) Vāju skābi ar vāju bāzi
 - C) Vāju bāzi ar stipru skābi
 - D) Vāju skābi ar stipru bāzi
- 5. Kura no minētajām reakcijām nav oksidēšanās-reducēšanās reakcija?**
 - A) $\text{Ag}^+(\text{šķ}) + \text{Cl}^-(\text{šķ}) \longrightarrow \text{AgCl}(\text{c})$
 - B) $2\text{Na}(\text{c}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NaCl}(\text{c})$
 - C) $\text{Mg}(\text{c}) + 2\text{HCl}(\text{šķ}) \longrightarrow \text{MgCl}_2(\text{šķ}) + \text{H}_2(\text{g})$
 - D) $\text{Cu}^{2+}(\text{šķ}) + \text{Zn}(\text{c}) \longrightarrow \text{Cu}(\text{c}) + \text{Zn}^{2+}(\text{šķ})$



6. Cik dažādi izomēri pastāv savienojumam C_5H_{12} ?
- A) 1
 - B) 2
 - C) 3
 - D) 4
7. Kurš elementu pāris vistīcamāk veidos savienojumu ar kovalento saiti?
- A) Li un Cl
 - B) P un O
 - C) Ca un S
 - D) Zn un Br
8. Tīra viela satur 24 g oglekļa, 4 g ūdeņraža un 32 gramus skābekļa. Viela nesatur citus elementus. Kāda ir šīs vielas empīriskā formula?
- A) $C_2H_4O_2$
 - B) CH_2O
 - C) CH_4O
 - D) CHO
9. Kura no šķīdumu kombinācijām nevar izveidot buferšķīdumu?
- A) NaOH(šķ) un CH_3COOH (šķ)
 - B) $NaCH_3COO$ (šķ) un CH_3COOH (šķ)
 - C) NaOH(šķ) un $NaCH_3COO$ (šķ)
 - D) NH_4Cl (šķ) un NH_4OH (šķ)
10. Kāds ir skābes H_5IO_6 nosaukums?
- A) Ortoperjodskābe
 - B) Jodpaskābe
 - C) Metaperjodskābe
 - D) Jodskābe



Otrā daļa – Uzdevumi un eksperimenti

1. Uzdevums – Nātrija algināts

Eksperimenta apraksts:

Ķīmiķes Esteres viens no mīlākajiem hobijiem ir jaunu recepšu un kulināro metožu atklāšana. Gatavojot recepti ar zivju ikriem, viņa aizdomājās par to, cik interesanti būtu pagatavot šādas sfēras un tajās iekapsulēt visdažādākās sastāvdaļas. Varbūt viņa pati tādas varētu izveidot laboratorijā?

Apskatot noliktavas krājumus, viņa atrada nātrija alginātu – polisaharīdu, kuram piemīt spēja veidot hidrogēlus tam saskaroties ar kalcija joniem. Atbilstoši literatūras avotiem, 2% nātrija algināta ūdens šķīdums un 1,5% kalcija laktāta ūdens šķīdums ir piemēroti šādu sistēmu pagatavošanai.

Palīdziet ķīmiķei Esterei tālāk izstrādāt metodi algināta sfēru jeb bumbiņu (angļu valodā “alginate beads”) izveidei! Nātrija algināts un kalcija laktāts tiks nosūtīts uz skolu.

Praktiski mēģiniet ietvert bumbiņās 3 dažādus pārtikas produktus/dzērienus, piemēram, kafiju, tēju, augļu sulas utt.

Nosakiet iegūto sfēru diametru, svaru, mitruma daudzumu. Izzāvējiet iegūtās sfēras līdz sausam atlikumam un tad tās iemērciet ūdenī uz 24 stundām– nosakiet produkta uzbriešanas pakāpi %, izmantojot formulu:

$$\text{Uzbriešanas pakāpe (\%)} = \frac{m_{24h} - m_{sauss}}{m_{sauss}} \times 100\%$$

Aizpildiet tabulu ar savu eksperimentu rezultātiem! Sagatavojiet video materiālu, kurā demonstrējat savu eksperimentu gaitu (Gan tukšo, gan pildīto algināta sfēru izveidi, sfēru uzbriešanu, fizikālķīmisko parametru noteikšanu)

Sastāvdaļa, kas tiek iekapsulēta	Vidējais sfēras diametrs (mm)	Vidējais sfēras svars (mg)	Mitruma saturs sfērās (%)	Sausas sfēras svars (mg)	Sfēras svars pēc uzbriešanas (mg)	Uzbriešanas pakāpe (%)
Tukšas						
1.						
2.						
3.						

!!! Reaģenti, kā arī pagatavotās sistēmas nav paredzētas iekšējai uzņemšanai (ēšanai, dzeršanai). Veicot eksperimentus obligāti jāievēro piesardzības pasākumi!

Atbildiet uz jautājumiem:

1. No kā iegūst nātrija alginātu? Kāds ir tā ķīmiskais sastāvs?
2. Uzrakstiet nātrija algināta ķīmisko formulu, uzzīmējiet tā struktūrformulu! Uzrakstiet vismaz vienu sinonīmu tā nosaukumam! Kāda ir vidējā nātrija algināta molekulasmasa?
3. Pamatojiet, kāpēc nātrija algināts saskaroties ar kalcija joniem veido hidrogēlus?
4. Kādam nolūkam nātrija algināta hidrogēlus izmanto farmācijā un medicīnā? Miniet vismaz 3 piemērus! Kādas ir nātrija algināta priekšrocības?
5. Kā lietderīgi var izmantot nātrija algināta ūdens uzsūkšanas jeb uzbriešanas īpašības, kāpēc?

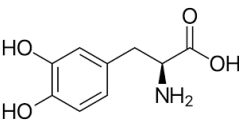
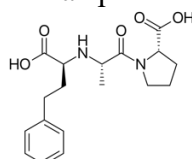
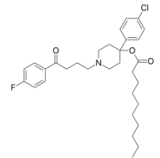


2. Uzdevums - Prozāles

Eksperimenta apraksts:

Prozāles (angļu val. “prodrug”) ir bioloģiski neaktīvs vai mazaktīvs savienojums, kas nonākot organismā tiek metabolizēts, veidojot aktīvu zāļu vielu. Šobrīd farmācijā aptuveni 10-15% no visām izmantotajām zālēm ir prozāles.

Izmantojot interneta resursus, aizpildiet tabulu ar trūkstošo informāciju!

Prozāles un to struktūrformula	Zāļu aktīvā forma un tās struktūrformula	(Bio)Ķīmiskās reakcijas veids	Iemesls, kādēļ nepieciešama prozāļu forma
<p>Levodopa</p> 			
			Lai mazinātu intramuskulāras injekcijas radītās sāpes
	<p>Enalaprilāts</p> 		
<p>Haloperidola dekanoloāts</p> 			
			Lai uzlabotu biopieejamību intraokulāros audos

Atbildiet uz jautājumiem:


1. Kādiem priekšnosacījumiem (miniet vismaz 3) jāatbilst prozālēm, lai tās varētu tikt izmantotas farmācijā?
2. Kas ir kozāles (angļu valodā “codrug”)? Ar ko tās atšķiras no parastām prozālēm? Miniet 1 kozāļu piemēru un tā pielietojumu!



3. Uzdevums - Uguņošana

Eksperimenta apraksts:

Jaunā gada sagaidīšana visā pasaulē tiek pavadīta ar krāšņiem uguņošanas priekšnesumiem. Tā kā 31.decembris vairs nav aiz kalniem, piroķīmiķim Atim ir darba pilnas rokas. Palīdziet Atim izplānot skaistu uguņošanas šovu, atbildot uz jautājumiem un aizpildot tabulu!

Uguņošanas krāsa	Ķīmiskais elements/i, kas nodrošina šo krāsu	Ķīmiskā savienojuma piemērs, ko praktiski izmanto pirotehnikā
 Sarkana		
 Oranža		
 Dzeltena		
 Zaļa		
 Zila		
 Violeta		
 Balta		

Atbildiet uz jautājumiem:

1. Kādas ir galvenās sastāvdaļas uguņošanas “raķetēs”? Paskaidrojiet katras sastāvdaļas nozīmi! Katrai sastāvdaļai kā piemēru miniet vienu ķīmisko savienojumu!
2. Kuru krāsu ir visgrūtāk iegūt (savienojums, kas to nodrošina, ir nestabils pie augstām temperatūrām)? Kā šo problēmu var risināt?
3. Cik eksplozijas kopumā notiek tipiskā uguņošanas raķetē? Kas notiek katrā no eksplozijām?
4. Kas izraisa sprādziena skaņas, kas pavada salūtu? Pamatot!
5. Kādi drošības aspekti jāievēro piroķīmiķiem? Vai uguņošanas procesa laikā var rasties kādi indīgi savienojumi?



4. Uzdevums – Rēķināmais uzdevums

Eksperimenta apraksts:

Ķīmiķim *Cinkam* darba nekad netrūkst! Atkal jānosaka nezināma viela!

Šoreiz par atnesto vielu zināms vienīgi tas, ka tas ir divvērtīga metāla hlorīda ūdens šķīdums. Un tā masa ir 200 g. Lai noteiktu nezināmo metālu, ķīmiķis Cinks šķīdumu sadalīja divās vienādās daļās un vienā ielika dzelzs plāksnīti, bet otrā - kadmija plāksnīti. Viss metāls nogulsējās uz plāksnītēm. Dzelzs plāksnītes masa palielinājās par 0,10 g, bet kadmija plāksnīte samazinājās par 0,60 g.

Atbildiet uz jautājumu:

1. Kas bija nezināmais metāls šķīdumā?

***Atbildes pamatojiet ar spriedumiem un ķīmisko reakciju vienādojumiem!**

5. Uzdevums – Video uzdevums

Šī uzdevuma veikšanai, Jums jānoskatās video fails, kas pievienots BBCE mājas lapā <https://bbcentre.eu/bio-go-higher/20232024arhivs/2nd-round-chemistry-2023>

Eksperimenta apraksts:

Kriminālromānos un vēstures lappusēs nereti atrodamas liecības par neredzamas tintes izmantošanu slepenu ziņu nodošanai. Tālāk jau detektīvi vai piedzīvojumu meklētāji, prasmīgi apstrādājot pierādījumus, spēj atklāt slepenos tekstus un to rūpīgi glabātos noslēpumus.

Noskatieties video materiālu, lai atklātu, kā BIO-GO-Higher Ķīmijas kārtas organizatori ir izveidojuši neredzamo tinti!

Atbildiet uz jautājumiem:

1. Izskaidrojiet video attēloto neredzamās tintes veidošanās principu! Kādēļ tintes veidošanai tiek izmantots tieši timolftaleīns? Kāda ir pH nozīme šajā eksperimentā?
2. Kādam indikatoru veidam pieder timolftaleīns? Kādas ir tā ķīmiskās īpašības un pielietojums?
3. Uzrakstiet ķīmiskās reakcijas, kas pamato video redzēto parādību!
4. Izņemot video redzēto, kādos vēl veidos varētu izveidot neredzamu tinti? Miniet vismaz 2 piemērus! Kā varētu pagarināt tintes izžušanas laiku?
5. Aprakstiet vienu vēsturisku piemēru, kur izmantota neredzamā tinte!

