



Erudīcijas konkurss skolēniem

Neklātienes kārtā - Ķīmija

Labdien skolēni,

Ķīmijas kārtā ir šādi uzdevumi un eksperimenti:

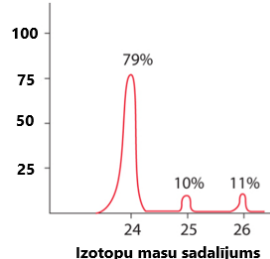
- Pirmajā daļā – testa uzdevumi, ar vienu pareizu atbildi;
- Otrajā daļā – uzdevumi un eksperimenti. Saites uz video atrodamas pie uzdevumiem.

Atbilžu iesūtīšana

- Atbildes rakstiet, izmantojot pielikumā doto Word formāta atbilžu veidlapu.
- Uzdevuma atrisinājumu atbilžu lapā variet rakstīt datorrakstā vai arī rokrakstā. Atrisinājumam rokrakstā ir jābūt skaidri un saprotami uzrakstītam!
- Abu daļu uzdevumu atbildes un aprakstus noformējiet vienā pdf formāta failā un nosūtiet uz e-pastu bbcentre@rtu.lv līdz **2021. gada 29. oktobrim**.
- Ja komanda atbildēm 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. Ja jūsu komandai ir papildus video un/vai foto faili, tiem jābūt pieejamiem visā darbu vērtēšanas laikā (**pārbaudiet saites darbības laiku**).

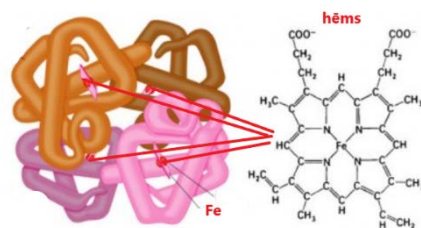
Pirmā daļa – Testa jautājumi

20 punkti

- Bārija hidroksīda $Ba(OH)_2$ anhidrīds ir:
 - BaH_2
 - BaO
 - BaO_2
 - $BaOH$
 - Doti sāļu šķīdumi (koncentrācija $c=0,1$ mol/l). Ja šiem sāļiem izmērītu vides pH, kuram no sāļu šķīdumiem pH vērtība būtu vismazākā?
 - NaCl
 - CH_3COONa
 - Na_3PO_4
 - Na_2CO_3
 - Enzīmi ir biomolekulas, kuras katalizē (palielina reakciju ātrumu) ķīmiskas reakcijas organismā. Enzīmu oksidēšanās-reducēšanās reakcijās iesaistās arī metāli, kuriem ir vismaz divas stabilas oksidēšanās pakāpes. Kuras no dotajām metālu grupām varētu iesaistīties šādās reakcijās?
 - Mg, Li, K
 - Sr, Ga, Mg
 - Cu, Fe, Co
 - Na, Ba, Al
 - Nosakiet ķīmiskā elementa atommasu, izmantojot doto masspektu?
 - 25,0
 - 24,3
 - 24,1
 - 24,9
- 
- Katrai vielai doti divi nosaukumi. Kuri nosaukumu pāri ir pareizi?
 - Amonija dzelzs(II) sulfāts – Mora sāls
 - Koncentrēts nātrija silikāta šķīdums ūdenī – Šķīstošais stikls
 - Nātrija hidroģēnkarbonāts – kaustiskā soda
 - Dzelzs(II) sulfāta heptahidrāts – dzelzs vitriols jeb zaļais vitriols
 - Visi nosaukumi ir pareizi
 - Tikai 1.
 - Tikai 1. un 2.
 - Tikai 1., 2. un 4.
 - Kuru no dotajiem ķīmiskajiem savienojumiem var izmantot molekulāro filtru sastāvā, lai no sālsūdens iegūtu dzeramo ūdeni?
 - Fosgēns
 - Grafēna oksīds
 - Nātrija hipohlorīts
 - Kalcija karbonāts

7. *Asins sastāvā ir hemoglobīns. Hemoglobīna aptuvenā molmasa ir 65 000 g/mol. Ir zināms, ka katra hemoglobīna molekula satur 4 dzelzs atomus. Aprēķiniet, cik aptuveni hemoglobīna sastāvā ir dzelzs (masas daļa procentos)!*

- A. ~0,3 %
- B. ~3 %
- C. ~30 %
- D. ~70 %



8. *Kuru no dotajiem savienojumiem var izmantot kā pārtikas konservantu?*

- A. Nātrija hlorīds
- B. Sorbīnskābe
- C. Nātrija benzoāts
- D. Visus minētos

9. *Biogāzes sastāvā ir oglekļa dioksīds, slāpekļis, ūdeņradis, sērūdeņradis, ūdens tvaiks, skābeklis un metāns. Kurš no minētajiem savienojumiem biogāzes sastāvā ir visvairāk?*

- A. Metāns
- B. Oglekļa dioksīds
- C. Skābeklis
- D. Slāpekļis

10. *Kas ir denaturāts?*

- A. Cilvēks, kuram nav noteiktas dzīvesvietas
- B. Mākslīgs orgāns
- C. Etanols, kas padarīts nedzerams, piejaucot indīgas vielas
- D. Īpaši attīrīts un koncentrēts etanols

Otrā daļa – Uzdevumi un aprēķini**1. UZDEVUMS. Monētas.****20 punkti****Noskatieties Video, izlasiet uzdevumu un atbildiet uz jautājumiem!****1.1.** Eiropā visplašāk izmantotais metāls monētās ir varš.

Kāpēc magnēts ļoti aktīvi pievelk mazās monētas, kurām ir vara krāsa? Izsakiet pieņēmumus vai meklējiet faktus literatūrā! Pamatojiet katru faktu vai pieņēmumu!

1.2. Kā monētu automāti atpazīst monētas pēc nomināla?

Nosauciet vismaz 3 parametrus/īpašības, kas monētu automātam ļautu atšķirt monētas. Izskaidro un pamato katru parametru un īpašību.

1.3. Kādi ķīmiskie elementi bez vara, varētu būt monētu sastāvā? Nosauciet vismaz 3 ķīmiskos elementus. Kāda varētu būt šo metālu funkcija monētā?**1.4.** Izvērtējiet ideju – “Nākotnē būtu jāsamazina metālu un to sakausējumu saturs monētās, aizstājot ar dažādiem kompozītmateriāliem?” Nosauciet vienu īpašību/parametru, kuram noteikti būtu jāpiemīt šim kompozītmateriālam.**2. UZDEVUMS. Dimanti.****15 punkti**

Drīzumā iznāks Džeimsa Bonda jaunā filma “*No Time To Die*” (“Nav laika mirt”). Iedvesmai noklausieties dziesmu, kura bija ļoti populāra kādā no agrākajām Bonda filmām “*Diamonds are forever*” (“Dimanti ir mūžīgi”).

<https://www.youtube.com/watch?v=ZwbEuzJCnqI>

A Diamond Is Forever ir reklāmas kampaņa, ko *De Beers* kalnrūpniecības uzņēmums izmantoja, lai veicinātu dimantu mazumtirdzniecību. Rakstnieks Īens Flemings to pielāgoja savam 1956. gada Bonda romānam. *De Beers* reklāmas kampaņa ir viena no visu laiku veiksmīgākajām un viltīgākajām. 20. gadsimta 40. gados *De Beers* nolīga īpašu reklāmas aģentūru, lai padarītu dimantu par mīlestības simbolu - jo dārgāks dimants, jo vairāk mīlestības. Ap 1950. gadu viņi drukātajā reklāmā sāka izmantot šo saukli - pozicionēt dimantus kā kaut ko mūžīgu, līdzīgi kā romantiskajā vīzijā par mīlestību.

Šajā uzdevumā jums ir jānoskaidro, vai sauklis par dimanta mūžīgumu no dabaszinātnieka viedokļa ir patiess.

2.1. Kādas īpašības piemīt dimantam? Izskaidrojiet tās no dimanta uzbūves viedokļa.**2.2.** Nosauciet un argumentējiet trīs dimanta īpašības/parametrus, kas cilvēkiem liek domāt, ka apgalvojums par dimanta mūžīgumu ir patiess!**2.3.** Aprakstiet un argumentējiet, kāpēc šāds apgalvojums varētu būt nepatiess?

3. UZDEVUMS. Kafija un kofeīns.
20 punkti
Noskatieties Video, izlasiet uzdevumu un atbildiet uz jautājumiem!

Ķīmiķa Kofi uzdevums bija noteikt, kurā kafijas paraugā ir visvairāk kofeīna. Kā analīzes metode tika izvēlēta augstas izšķirtspējas šķidrums hromatogrāfiju (HPLC).

3.1. Kalibrēšanas grafiks. Vispirms *Kofi* pagatavoja piecus kalibrēšanas šķīdumus, atšķaidot kofeīna standartšķīdumu, kura koncentrācija bija 5,20 mg/ml. Šķīdumus ievietoja hromatogrāfā un iegūtajām hromatogrammu joslām nomērīja laukumus. Informācija par kalibrēšanas šķīdumiem ir apkopota tabulā (1. Tabula). Aprēķiniet standartšķīdumu koncentrācijas un uzzīmējiet kalibrēšanas grafiku uz *x ass* atliekot šķīduma masas koncentrāciju mg/ml un uz *y ass* - joslas laukumu. Caur punktiem izvelciet tendences līkni.

1. Tabula

Kalibrēšanas šķīdumi, kas pagatavoti no standartšķīduma ($\gamma = 5,20$ mg/ml)

N.p.k.	Standartšķīduma atšķaidījums	Koncentrācija (mg/ml)	Laukums
1.	100 reizes		4,281
2.	75 reizes		6,381
3.	50 reizes		8,463
4.	25 reizes		12,113
5.	5 reizes		82,641

3.2. Kafijas paraugi. Mērīšanai *Kofi* sagatavoja 3 kafijas paraugus:

- Espresso Lavazza no kafijas automāta (50 ml);
- Melna Lavazza kafija no kafijas automāta (75 ml);
- Krūzītē ar karstu ūdeni aplietu kafija Lavazza Oro (100 ml).

Visus paraugus sagatavoja pēc vienas metodes: 100 μ l kafijas šķīdums + 900 μ l ūdens.

Iegūto hromatogrammu laukumi:

- ✓ *Espresso Lavazza* – 11,552
- ✓ *Melna Lavazza* – 6,808
- ✓ *Lavazza Oro* – 4,369

Aprēķiniet kofeīna daudzumu katrā *Ķīmiķa Kofi* sagatavotajā kafijas paraugā, ņemot vērā kafijas atšķaidījumu un kafijas kopējo tilpumu krūzītē!

Ar kuru kafijas pagatavošanas metodi cilvēks uzņemtu visvairāk kofeīnu?

4. UZDEVUMS
10 punkti

Ķīmiķis Cinks pētīja dažādas vielas.

Šoreiz viņš savos krājumos atrada cietas vielas **X** kristālhidrātu zaļganā krāsā. Ķīmiskā savienojuma sastāvā ir viens katjons un viens anjons. Izšķīdinot vielu ūdenī, viņš ieguva zaļu šķīdumu.

4.1. Uzrakstiet **divu katjonu** ķīmiskās formulas, kuru ķīmiskajiem savienojumiem cietā stāvoklī ir zaļa vai zaļgana krāsa.

Pie vielas **X** ūdensšķīduma *Ķīmiķis Cinks* lēnām pilināja nātrija hidroksīda šķīdumu. Sākumā viņš novēroja zaļu nogulšņu veidošanos, kas turpinot sārma pievienošanu, izšķīda un veidoja tumši zaļu šķīdumu.

4.2. Uzrakstiet zaļo **nogulšņu ķīmisko formulu!**

4.3. Izskaidrojiet, kāpēc nogulsnes sārma pārākumā izšķīda. Uzrakstiet, ķīmiskā savienojuma formulu!

Pie vielas **X** ūdensšķīduma *Ķīmiķis Cinks* piepilināja paskābināta kālija permanganāta KMnO_4 šķīdumu un novēroja, krāsas maiņu.

4.4. Kā mainījās KMnO_4 šķīduma krāsa? Kāpēc?

Kāds ķīmiskais process notika ar katjonu vielas **X** šķīdumā pēc KMnO_4 pievienošanas?

Lai noskaidrotu ķīmiskā savienojuma **anjonu**, pie vielas **X** ūdensšķīduma *Ķīmiķis Cinks* pievienoja nedaudz slāpekļskābes un sudraba nitrāta AgNO_3 šķīdumu un novēroja baltas nogulsnes.

4.5. Uzrakstiet **anjona** ķīmisko formulu.

4.6. Uzrakstiet vielas **X** ķīmisko formulu (katjonu un anjonu). Kādu vielu *Ķīmiķis Cinks bija atradis savos krājumos?*

5. UZDEVUMS

15 punkti

Skolotāja Zinta vēlējās pārbaudīt savu skolēnu rēķināšanas prasmes. Tāpēc izdomāja tādu uzdevumu, kurā bija daudz nezināmo.

Palīdziet šiem skolēniem uzdevumu izrēķināt un uzrakstīt ķīmisko reakciju vienādojumus!

Uzdevums. Karsējot divu karbonātu X_2CO_3 un YCO_3 maisījumu (abu karbonātu daudzums molos maisījumā ir vienāds), rodas gāzu maisījums un cietais atlikums, kura masa ir 3,5 reizi mazāka par karsētā karbonātu maisījuma masu. Gāzu maisījumu izvadīja gan caur sārma šķīdumu, gan caur skābes šķīdumu. Abos šķīdumos gāzu maisījums sorbējās un tā tilpums vienādā mērā samazinājās.

Aprēķiniet:

5.1. Kādi karbonāti ir maisījumā,

5.2. Kāda ir to masas daļa procentos.

5.3. Uzrakstiet nepieciešamos reakciju vienādojumus!