

# Atlases sacensības uz Baltijas valstu olimpiādi 2011

09.04.2011.

PART K1 (25%)

Visas atbildes rakstīt atbilžu lapās tam speciāli paredzētās vietās! Katras daļas uzdevumus risināt uz atsevišķas lapas! Laiks 3 stundas! Atļauts izmantot izsniegtās periodiskās tabulas un konstanšu tabulas!

- Formula, kuru var izmantot  $C = 0,25$  M sālskābes šķīduma pH aprēķināšanai ir:
  - $[H^+] = \sqrt{K_a C}$  un  $pH = -\lg[H^+]$
  - $pH = 14 - pK_a$
  - $pH = -\log C$
  - $pH = 0,5 \cdot pK_a \cdot C$
- Cieta kālija nitrāta pievienošana piesātinātam kālija cianīda šķīdumam izraisīs:
  - nekādas pārmaiņas,
  - veidosies kālija cianīda nogulsnes,
  - kālija cianīda šķīdums vairs nebūs piesātināts,
  - izdalīsies cianūdeņradis.
- Zelts kristalizējas kubiskas skaldņcentrējuma elementāršūnas veidā. Tās režģa parametrs ir  $a = 0,153$  nm. Kāds ir zelta blīvums ( $g/cm^3$ )? (Dotais režģa parametrs neatbilst patiesībai, bet aprēķinos bija jāizmanto šis lielums.)

Tālāk dotā informācija jāizmanto, lai atbildētu jautājumus 4. – 5.

Ūdens autoprotolīzes reakcija ir endotermiska.

- Kā mainīsies ūdens autoprotolīzes konstante, ja temperatūru telpā palielinās no  $20^\circ C$  līdz  $30^\circ C$ ? (palielināsies / samazināsies / nemainīsies)
- Kāds būs svaigi destilēta ūdens aptuvenais pH  $30^\circ C$  temperatūrā? Vai šāds ūdens būs neitrāls? Kāpēc (uzrakstīt matemātisku sakarību atbildē)?

Tālāk dotā informācija jāizmanto, lai atbildētu jautājumus 6. – 11. Uzdevuma risināšanā ņemt vērā šķīduma atšķaidīšanos!

Mazais Jānītis ar nātrija hidroksīdu ( $C(NaOH) = 0,100$  M) titrēja kādu nezināmu skābi A, skābes koncentrācija  $0,100$  M, tilpums  $10,0$  mL. Tās Disociācijas konstantes negatīvais logaritms  $pK_a = 5,00$ .

- Cik liels tilpums nātrija hidroksīda ir nepieciešams, lai titrēšanā sasniegtu stehiometrisko punktu?
- Kāds ir pH stehiometriskajā punktā?
- Kāds ir pH šķīdumā, ja titrēšanā izlietoti  $2$  mL nātrija hidroksīda šķīduma?
- Kāds ir pH šķīdumā, ja titrēšanā, ja titrēšanā ir izlietota puse no sārma, kas nepieciešams stehiometriskā punkta sasniegšanai?
- Kāds ir pH šķīdumā, ja titrēšanā izlietoti  $12,5$  mL nātrija hidroksīda šķīduma?
- Doti divi indikatori: zaļais ( $pK_{IND} = 5,50$ ) un zilais ( $pK_{IND} = 8,90$ ). Kuru(us) no minētajiem indikatoriem var izmantot šajā titrēšanā, lai iegūtu pareizus rezultātus!

Tālāk dotā informācija jāizmanto, lai atbildētu jautājumus 12. – 14.

Sālssveida savienojums  $\text{MX}_2$  ir mazšķīstošs. Tā šķīdības konstantes negatīvais logaritms  $\text{p}K_s = 7.00$ . Metāls M veido kompleksos jonus  $\text{ML}^{2+}$  un  $\text{ML}_2^{2+}$ , atbilstošās summārās kompleksveidošanās konstantes ir 5.00 un 8.00.

12. Aprēķināt savienojuma  $\text{MX}_2$  šķīdību (mol/L) destilētā ūdenī.
13. Aprēķināt savienojuma  $\text{MX}_2$  šķīdību (mol/L)  $\text{NaX}$  šķīdumā,  $C(\text{NaX}) = 0,500 \text{ M}$ .
14. Aprēķināt savienojuma  $\text{MX}_2$  šķīdību (mol/L) šķīdumā, kurā ir konstanta ligandu koncentrācija  $C(L) = 2.00 \text{ M}$ .
15. Ūdeņraža peroksīda sadalīšanās reakcija ir termodinamiski iespējama visās temperatūrās. Ko var spriest par šīs reakcijas entalpiju, entropiju un Gibbsa enerģiju! Jāizvēlas trīs atbildes!
  - a.  $\Delta G = 0$
  - b.  $\Delta G > 0$
  - c.  $\Delta G < 0$
  - d.  $\Delta S > 0$
  - e.  $\Delta S = 0$
  - f.  $\Delta S < 0$
  - g.  $\Delta H < 0$
  - h.  $\Delta H > 0$
  - i.  $\Delta H = 0$
16. Kādā temperatūrā ūdeņraža peroksīda sadalīšanās reakcijas pusperiods ir ja 30 minūtes. Aprēķināt kāda būs ūdeņraža peroksīda masas daļa šķīdumā pēc 45 minūtēm, ja sākotnējā peroksīda masas daļa šķīdumā bija 30%. Šķīduma tilpuma un masas izmaiņas reakcijā neievērot!

Tālāk dotā informācija jāizmanto, lai atbildētu jautājumus 17. – 20.

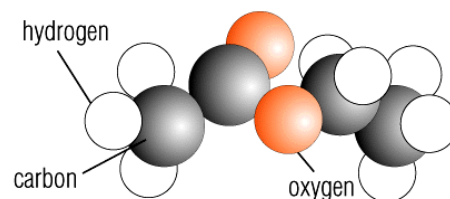
Mazais Jānītis izšķīdināja 135 gramus ūdens 12.0 gramus kālija dihromāta un pievienoja tam 15 mL 0.15 M sērskābes šķīdumu (pieņemt, ka abas sērskābes disociācijas stadijas notiek pilnībā). Iegūtajā šķīdumā viņš ievietoja platīna stieplīti un pievienoja to pie voltmetra. Otrā vārglāzē viņš 0.150 M vara(II) sulfāta šķīdumā ievietoja vara plāksnīti un pieslēdza to pie voltmetra otras spaiļes. Temperatūra telpā bija  $25^\circ\text{C}$ . Vara(II) jonu reducēšanās potenciāls standartapstākļos  $+0,34 \text{ V}$ ; dihromātjonu reducēšanās potenciāls  $+1,33 \text{ V}$  (standartapstākļos).

17. Uzrakstīt pusreakcijas vienādojumu, kas norisinājās katodtelpā!
18. Uzrakstīt pusreakcijas vienādojumu, kas norisinājās anodtelpā!
19. Kāds ir voltmetra rādījums?
20. Kāds būs voltmetra rādījums, ja temperatūra telpā un šķīdumu temperatūra palielināsies līdz  $30^\circ\text{C}$ ?

# Atlases sacensības uz Baltijas valstu olimpiādi 2011

09.04.2011.

PART K2 (15%)



Ethyl acetate (ethyl ethanoate) is colorless liquid with characteristic sweet smell (similar to pear drops) and is used in glues or nail polish removers. Ethyl acetate is manufactured on a large scale for use as a solvent. Ethyl acetate is synthesized industrially mainly via the classic Fischer esterification reaction of respective acid and alcohol.

1. Uzrakstīt esterifikācijas reakcijas vienādojumu un reakcijas līdzsvara konstantes izteiksmi. Reakcijas vienādojumā norādīt arī vielu agregātstāvokļus.

Estera sintēze norisinās vairākās stadijās skābes katalizatora klātienē. Visas stadijas estera sintēzes reakcijā ir apgriezeniskas, tāpēc, lai iegūtu pēc iespējas lielāku estera iznākumu, līdzsvaru ķīmiskajā reakcijā nobīda, no reakcijas maisījuma aizvadot reakcijas produktus.

2. Piedāvāt praktisku metodi katra produkta aizvadīšanai un paskaidrot, kādēļ šo metodi var realizēt.

Raksturīga esteru ķīmiskā īpašība ir esteru hidrolīze, ko var realizēt gan skābā, gan bāziskā vidē. Parasti esteru hidrolīzei izmanto stipras bāzes šķīdumu, jo šādā gadījumā veidojas produkti, kas savā starpā nereaģē un reakcija ir neapgriezeniska.

3. Uzrakstīt mehānismu esteru hidrolīzes reakcijai bāziskā vidē, ar bultām norādīt elektronu pārejas. Norādīt, kura no uzrakstītajām reakcijas stadijām ir lēnākā un nosaka reakcijas ātrumu. Uzrakstīt reakcijas kinētisko vienādojumu, norādot kādas pakāpes reakcija tā ir attiecībā pret katru no izejvielām.

Etilacetāta hidrolīzes reakcijas kinētiku pētīja Jaunais Ķīmiķis. Šim nolūkam viņš 30°C temperatūrā sajauc 125 mL 0.01164 M etilacetāta šķīdumu un 125 mL 0.0200 M nātrija hidroksīda šķīdumu. Tad ik pēc noteikta laika viņš ņēma no reakcijas maisījuma 25.0 mL paraugu, kam pievienoja 25.0 mL 0.0203 M sālsskābes šķīdumu pārākumā. Sālsskābes šķīduma pārākumu attitrēja izmantojot 0.0200 M NaOH šķīdumu. Titrēšanas rezultāti atkarībā no reakcijas laika ir parādīti tabulā.

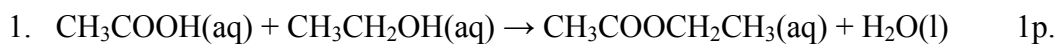
Laiks, min.	1	3	5	10	20	35	55	75
V(NaOH), mL attitrēšanai	13,83	14,60	15,40	16,60	17,95	19,02	19,68	19,85

Dažas formulas, kuras var būt noderīgas:

$$C_0 - C = kt \quad \ln \frac{C_0}{C} = kt \quad \frac{1}{C} - \frac{1}{C_0} = kt \quad \ln \frac{a-x}{b-x} + \ln \frac{b}{a} = k \cdot t \cdot (a-b)$$

4. Noteikt reakcijas ātruma konstanti 30°C temperatūrā!
5. Zināms, ka etilacetāta hidrolīzes reakcijas ātruma konstante 25°C temperatūrā ir 0.111 (skaitliskā vērtība, ja reakcijas laiks izteikts sekundēs, mērvienības nav dotas, jo tas norādītu uz reakcijas pakāpi, kas Jums jānosaka). Aprēķināt reakcijas aktivācijas enerģiju!

### Atrisinājums

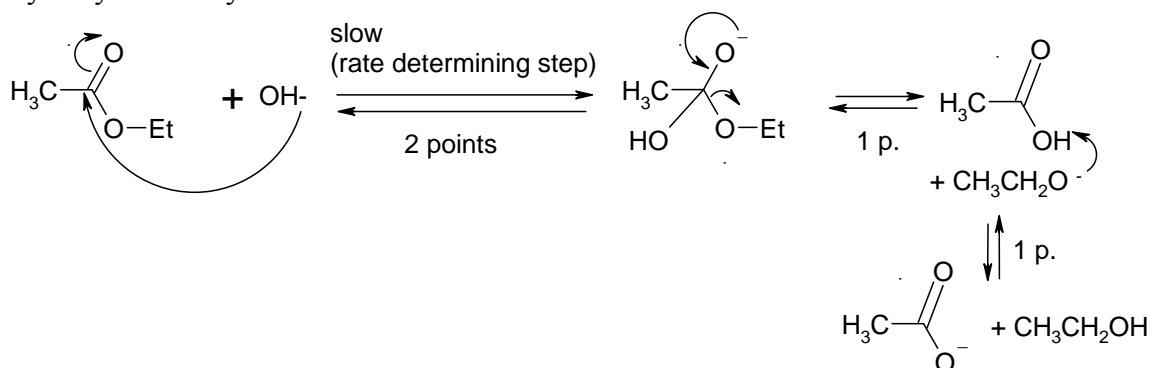


$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3][\text{H}_2\text{O}]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}]} \quad 1\text{p.}$$

2. Removal of water – by concentrated sulfuric acid or phosphorus(V) oxide. Both compounds can chemically bind with water and form hydrates ( $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  or  $\text{H}_3\text{PO}_4$ )  
1+ 1p.

Removal of ethylacetate – by distillation, ethylacetate has the lowest boiling point of all compounds in reaction mixture.  
1 + 1p.

3. Hydrolysis of ethyl acetate:



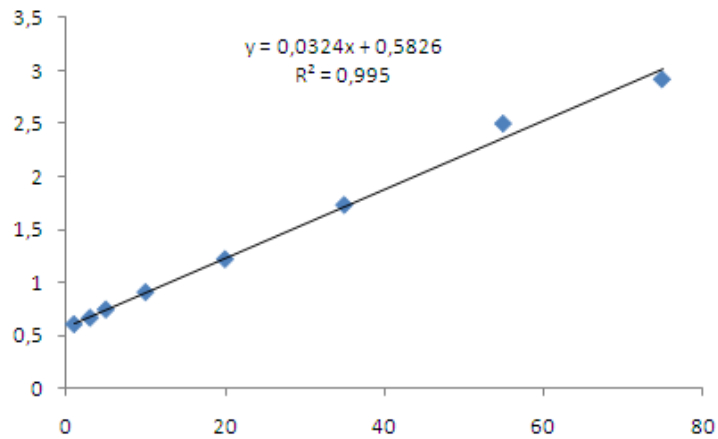
4. Aprēķinu rezultāti ir apkopoti tabulā.

Reakcija ir pirmās pakāpes attiecībā pret etilacetātu un pirmās pakāpes attiecībā pret nātrija hidroksīdu. Kopējā reakcijas pakāpe ir otrā. Tā kā šī ir otrās pakāpes reakcija, bet reaģējošo vielu koncentrācijas nav vienādas, tad nevar izmantot klasisko otrās pakāpes integrēto vienādojumu, bet jālieto formula:

$$\ln \frac{a-x}{b-x} + \ln \frac{b}{a} = k \cdot t \cdot (a-b) \quad (1)$$

Time, min.	1	3	5	10	20	35	55	75
V(NaOH), mL back titration	13,83	14,6	15,4	16,6	17,95	19,02	19,68	19,85
n(HCl)=V(NaOH)*0.001*0,02 (mol)	0,000277	0,000292	0,000308	0,000332	0,000359	0,00038	0,000394	0,000397
n(HCl) added, mol = 0.0203*0.025	0,000508							
n(HCl reacted) = n(NaOH remaining)	0,000231	0,000216	0,0002	0,000176	0,000149	0,000127	0,000114	0,000111
n(NaOH remaining in 125 + 125 mL) (*10)	0,002309	0,002155	0,001995	0,001755	0,001485	0,001271	0,001139	0,001105
n(NaOH used) = 0,125*0,02 (mol)	0,0025 mol							
n(EtOAc) used = 0.125*0.01164	0,001455 mol	ethylacetate is limiting reagent						
n(NaOH reacted with ethylactate), mol	0,000191	0,000345	0,000505	0,000745	0,001015	0,001229	0,001361	0,001395
(NaOH-x)/(EtOAc-x)	1,826741	1,941441	2,1	2,471831	3,375	5,623894	12,11702	18,41667
ln (...)	0,602533	0,663431	0,741937	0,904959	1,216395	1,727024	2,494611	2,913256

Atliekot grafiski  $\ln [ (n(\text{NaOH})-x) / (n(\text{EtOAc})-x) ]$  atkarībā no laika iegūst grafiku, kura virziena koeficients ir reakcijas ātruma konstante, kas reizināta ar (a-b), kur a un b – reaģējošo vielu sākotnējās koncentrācijas reakcijas maisījumā, M. Analogisku konstantes vērtību var iegūt veicot aprēķinus pēc vienādojuma (1).



Pēc taisnes virziena koeficienta nosaka, ka reakcijas ātruma konstante ir:  
 $k = 0,0324 / (a-b) = 0,0324 / (0,5 * |(0,01164 - 0,02)|) = 7,75 \text{ L}/(\text{mol} * \text{min.})$   
 min. - jo laiks izteikts minūtēs

Pārrēķinot uz sekundēm:

$$k = 7,75 / 60 = 0,129 \text{ L}/(\text{mol} * \text{s})$$

5. Aktivācijas enerģijas aprēķināšanai izmanto Arrēniusa vienādojumu:

$$\ln \frac{k_1}{k_2} = \frac{E_A}{R} \left( \frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

$$\ln \frac{0,111}{0,129} = \frac{E_A}{8,414} \left( \frac{1}{30 + 273} - \frac{1}{25 + 273} \right)$$

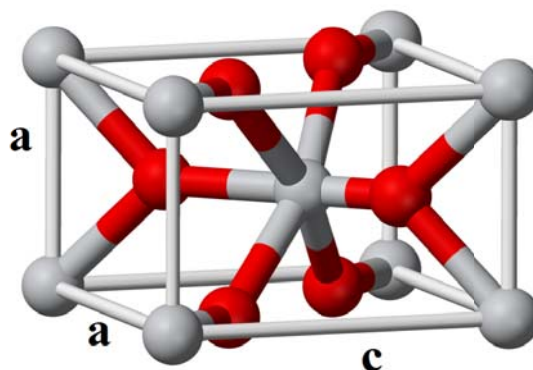
$$E_A = 22,5 \text{ kJ} / \text{mol}$$

## Atlases sacensības uz Baltijas valstu olimpiādi 2011

09.04.2011.

PART A (10%)

Savienojums A ir kāda metāla B oksīds. Aplūkosim kādu no A kristāliskajām formām, kura kristalizējas tetragonālās singonijas veidā ar režģa parametriem  $a = 4,5937 \text{ \AA}$  un  $c = 2,9587 \text{ \AA}$  un blīvumu  $4,250 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ .



Metāls B kristalizējas kubiskā tilpumcentrētā (*body-centered cubic*) struktūrā ar blīvumu  $4,506 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ .

1. Atrast oksīda A formulvienību skaitu elementāršūnā (Z)!
2. Noteikt skābekļa un B koordināciju oksīdā A!
3. Aprēķināt elementāršūnas tilpumu!
4. Noteikt oksīda molmasu!
5. Noteikt oksīdu A un metālu B!
6. Aprēķināt B elementāršūnas malas garumu!
7. Aprēķināt telpas aizpildījuma pakāpi (*atomic packing factor*) procentos metālā B!

Atrisinājums

1	$Z = 2$
2	Skābeklim – oktaedrisks Metālam – trigonāla planāra
3	$V = a^2 \cdot c = (4,5937 \cdot 10^{-8})^2 \cdot 2,9587 \cdot 10^{-8} = 6,2435 \cdot 10^{-23} \text{ cm}^3$
4	$d = \frac{m}{V} = \frac{n \cdot M}{V} = \frac{N \cdot M}{N_A \cdot V} \implies M = \frac{d \cdot N_A \cdot V}{N} = \frac{4,250 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \cdot 6,2435 \cdot 10^{-23}}{2} = 79,90 \text{ g/mol}$
5	<b>A = TiO<sub>2</sub>; B = Ti</b>
6	$d = \frac{N \cdot M}{N_A \cdot V} = \frac{N \cdot M}{N_A \cdot a^3} \implies a = \sqrt[3]{\frac{N \cdot M}{N_A \cdot d}} = \sqrt[3]{\frac{2 \cdot 47,88}{6,022 \cdot 10^{23} \cdot 4,506}} = 3,280 \cdot 10^{-8} \text{ cm} = 3,280 \text{ \AA}$
7	Atomi saskaras pa kuba centra diagonāli D: $D = a\sqrt{3} = 4r \implies r = \frac{a\sqrt{3}}{4}$ $\frac{V_{at}}{V_{kop}} = \frac{2 \cdot \frac{4}{3} \pi \left(\frac{a\sqrt{3}}{4}\right)^3}{a^3} = 2 \cdot \frac{4}{3} \pi \left(\frac{\sqrt{3}}{4}\right)^3 = 68,0\%$

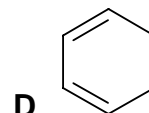
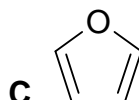
# Atlases sacensības uz Baltijas valstu olimpiādi 2011

09.04.2011.

PART J (40%)

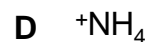
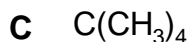
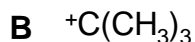
Visas atbildes rakstīt uz šīm lapām!

1. Kura(s) no dotām struktūrām ir aromātiska?



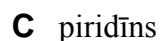
Atbilde:

2. Kurai(ām) no molekulām ir plakana ģeometrija ap centrālo atomu?



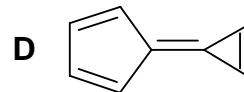
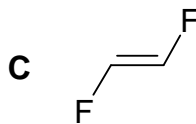
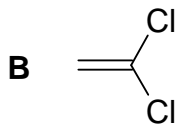
Atbilde:

3. Kuram(iem) no savienojumiem slāpekļa atomam ir formāls pozitīvs lādiņš?



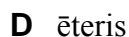
Atbilde:

4. Kuram(iem) no savienojumiem dipolmoments nav vienāds ar 0:



Atbilde:

5. Kuras(u) savienojumu klases pārstāviem ir C=O dubultsaite?



Atbilde:

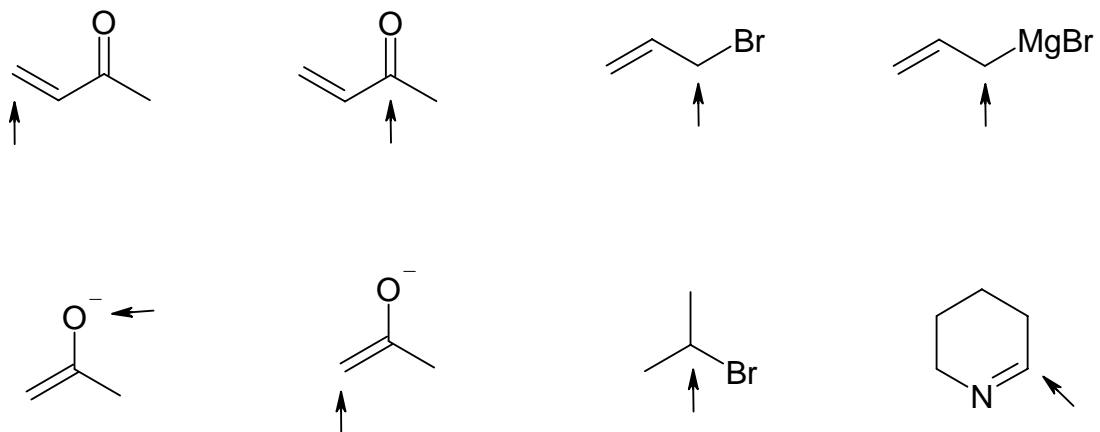
6. Sarindot savienojumus pēc skābuma pieauguma:



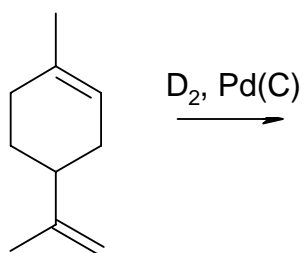
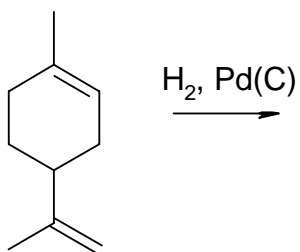
Atbilde:



7. Ar bultu atzīmētiem atomiem nosakiet vai atomi ir nukleofili (N) jeb elektrofilī (E)



8. Uzzīmēt visus iespējamus izomērus, kas rodas sekojošās reakcijās:

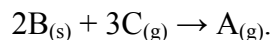


# Atlases sacensības uz Baltijas valstu olimpiādi 2011

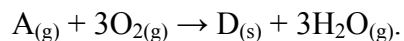
09.04.2011.

PART T (10%)

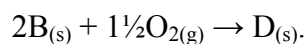
Savienojuma **A** iegūšanu varētu aprakstīt ar vienādojumu, kurā tas tiek sintezēts no divām vienkāršām vielām **B** un **C**:



Tika apgalvots, ka reakcija patvaļīgi notika 23,5 °C temperatūrā. Pētot savienojumu **A**, 48,98 g vielas sadedzināja skābeklī, konstatēja, ka reakcijā radās tikai ūdens tvaiks un viela **D**, reakcijā izdalījās 3215,3 kJ siltuma, reakcijas vienādojums:



Vēl zināms, ka viela **D** ir vielas **B** oksīds, ko var iegūt **B** reakcijā ar skābekli:



**Kāpēc apgalvojums nav pareizs?**

Atbildei noderēs vēl daži dati.

<b>D</b>	$\Delta H_f^\circ = -1273 \text{ kJ}$
$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	$\Delta H_f^\circ = -286 \text{ kJ}$
Ūdens īpatnējais iztvaikošanas siltums	$L = 2,444 \cdot 10^6 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$

Visas atbildes rakstīt rāmīšos tam paredzētās vietās! Ievērot zīmīgo ciparu skaitu!

Vārds:

Uzvārds:

1. Formula pH aprēķināšanai (ierakstīt atbildes burtu)
2. Pārmaiņas pēc kālija nitrāta pievienošanas:
3. Zelta blīvums  g/cm<sup>3</sup>
4. Vajadzīgo apvilkt: palielināsies / samazināsies / nemainīsies
5. pH ≈  Šķīdums būs / nebūs (vajadzīgo apvilkt) neitrāls, jo \_\_\_\_\_ (matemātiska formula)
6. Nātrija hidroksīda šķīduma tilpums, kas nepieciešams, lai sasniehtu stehiometrisku punktu:  mL
7. pH stehiometriskajā punktā:
8. pH, ja izlietoti 2 mL NaOH šķīduma:
9. pH, ja izlietota puse sārma:
10. pH, ja izlietoti 12,5 mL sārma:
11. Indikatori, kurus var izmantot titrēšanai (vajadzīgo(-os)) apvilkt: zilais / zaļais
12. Šķīdība destilētā ūdenī  mol/L
13. Šķīdība NaX šķīdumā:  mol/L
14. Šķīdība šķīdumā, kas satur ligandus:  mol/L
15. Pareizie apgalvojumi ir (ierakstīt alfabēta secībā)
16. Ūdeņraža peroksīda masas daļa pēc 45 minūtēm:  %

vietas pārējiem jautājumiem otrā pusē

17. Pusreakcijas vienādojums katodtelpā:

---

18. Pusreakcijas vienādojums anodtelpā:

---

19. Voltmetra rādījums 25°C temperatūrā:

V

20. Voltmetra rādījums 30°C temperatūrā:

V

## Atlases kontroldarbs uz Baltijas valstu olimpiādi

09.04.2011.

Nr.p.k.	Vārds	Uzvārds	Klase	Skola	K1	%	K2	%	A	%	J	%	T	%	SUM
					<b>30</b>	<b>25</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>100</b>
1.	Jānis	Briška	11.	Salas vsk.	19,6	16,3	13	8,9	13	9,29	18	29	3	3	<b>66,28</b>
2.	Georgijs	Treņins	10.	Rīgas 95.vsk.	13	10,8	6,5	4,4	7,5	5,36	16,5	26	7	7	<b>54,02</b>
3.	Mārtiņš	Stepiņš	12.	RV1G	16,6	13,8	8,5	5,8	1	0,71	18	29	2	2	<b>51,14</b>
4.	Katrīna	Krieviņa	11.	RV1G	8,6	7,17	15,5	11	6	4,29	13	21	3	3	<b>45,82</b>
5.	Rihards	Aleksis	12.	RV1G	11,3	9,42	11,5	7,8	10	7,14	12	19	2	2	<b>45,60</b>
6.	Andrejs	Kuzņecovs	11.	RV1G	6,6	5,5	6,5	4,4	10	7,14	15	24	4	4	<b>45,07</b>
7.	Veronika	Saharuka	11.	Rīgas 40.vsk.	13,3	11,1	9	6,1	11	7,86	9	14	4	4	<b>43,48</b>
8.	Kristers	Ozols	12.	RV3G	8,6	7,17	5	3,4	1	0,71	15	24	6	6	<b>41,29</b>
9.	Dmitrijs	Jevdokimovs	12.	Rīgas 40.vsk.	7,9	6,58	3	2	8	5,71	12,5	20	4	4	<b>38,34</b>
10.	Ervīns	Cauņa	10.	RV1G	10,3	8,58	7,5	5,1	5,5	3,93	8,5	14	2,5	2,5	<b>33,73</b>
11.	Anija	Meiere	12.	RV1G	5,3	4,42	11	7,5	2,5	1,79	10,5	17	3	3	<b>33,50</b>
12.	Rihards	Klūga	12.	Rīgas 41.vsk.	6,3	5,25	9	6,1	2,5	1,79	10,5	17	3,5	3,5	<b>33,47</b>
13.	Andrejs	Jakovļevs	10.	Rīgas 92.vsk.	5,3	4,42	9	6,1	2	1,43	12	19	0	0	<b>31,18</b>
14.	Anete	Romanauska	12.	Saldus 2.vsk.	8,3	6,92	5	3,4	4	2,86	8	13	2	2	<b>27,98</b>
15.	Valdis	Dakuļš	11.	RV1G	4,4	3,67	2	1,4	2,5	1,79	10	16	0	0	<b>22,82</b>
16.	Jeļena	Timošenko	11.	Rīgas 95.vsk.	3,9	3,25	5,5	3,8	3	2,14	8,5	14	0	0	<b>22,74</b>
17.	Sindija	Zēberga	11.	RV1G	3,3	2,75	4	2,7	2	1,43	7	11	2	2	<b>20,11</b>
18.	Armands	Rudušs	12.	Siguldas VG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>0,00</b>

Pirmo sešu vietu ieguvēji piedalās Baltijas Valstu ķīmijas olimpiādē 15.-17.04.2011.