

Међуокружно такмичење из хемије школске 2025/2026.

Детаљна решења теста за I разред

1. Број протона (атомски број) елемента X добија се као збир броја протона Sr и Xe: $A=38 + 54 = 92$, док се масени број добија као збир масених бројева ова два елемента уз додаток 2 за 2 ослобођена неутрона у процесу фисије и на тај начин се добија да је $M=95 + 139 + 2 = 236$

2. Моларна маса се израчунава према формули:

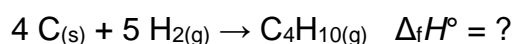
$$M_x = \frac{K_f m_x}{\Delta T_f m_B} = \frac{5,12 \text{ }^\circ\text{C} \frac{\text{kg}}{\text{mol}} \cdot 0,87 \text{ g} \cdot 1000 \text{ g/kg}}{(5,5 - 4,8)^\circ\text{C} \cdot 50,2 \text{ g}} = 128,2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Формула једињења је: C_{10}H_8

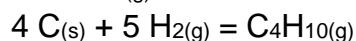
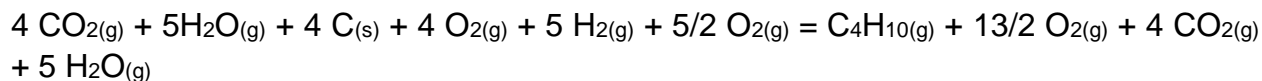
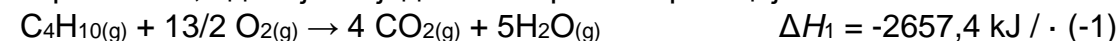
3. На основу једначине која је дата у тексту задатка потребно је израћунати енергије за јон Li^{2+} и атом H и упоредити их на следећи начин:

$$x = \frac{E_{\text{Li}}}{E_{\text{H}}} = \frac{\frac{-13,6 \text{ Z}^2}{n^2}}{\frac{-13,6 \text{ Z}^2}{n^2}} = \frac{3^2}{2^2} = 36$$

4. Једначина термохемијске реакције која приказује добијање пропана из елемената:



Применом Хесовог закона, сабирањем прве реакције помножене са (-1), друге са 4 и треће са 2,5 добија се једначина тражене реакције.



На основу тога може се извести следећа зависност:

$$\Delta_f H^\circ = -\Delta H_1 + 4 \Delta H_2 + 2,5 \Delta H_3$$

$$\Delta_f H^\circ = -1 \cdot (-2657,4 \text{ kJ}) + 4 \cdot (-393,5 \text{ kJ}) + 2,5 \cdot (-483,6 \text{ kJ}) = -125,6 \text{ kJ}$$

5. Подаци који су наведени за концентровану сумпорну киселину представљају квантитативне величине изражавања састава раствора, што значи да ове величине одговарају било којој маси или запремини узетог раствора. Под претпоставком да је запремина раствора 1000 cm^3 (1 dm^3), рачуна се маса те запремине раствора на следећи начин:

$$m_R = \rho \cdot V = 1,84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \cdot 1000 \text{ cm}^3 = 1840 \text{ g}$$

На основу масе раствора и масеног удела добијена је маса растворене супстанце (у овом случају чисте сумпорне киселине):

$$m_{rs} = m_R \cdot \omega = 1840 \text{ g} \cdot 0,98 = 1803,2 \text{ g}$$

Пошто количинска концентрација представља однос количине растворене супстанце и запремине раствора, маса растворене супстанце преведена је у количину:

$$n = m : M = 1803,2 \text{ g} : 98,077 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 18,38 \text{ mol}$$

Делjenjem количине растворене супстанце и запремине раствора добија се количинска концентрација:

$$c = n : V = 18,38 \text{ mol} : 1 \text{ dm}^3 = 18,4 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

6. Стандардна енталпија растварања представља топлотну енергију која се ослобађа или апсорбује када се један мол супстанце раствори у довољној количини растварача при стандардним условима до бесконачног разблажења. На основу ове дефиниције и податка о ослобођеној топлоти приликом растварања постављена је пропорција како би се закључило која количина КОН је растворена:

$$1 \text{ mol КОН} \rightarrow 57,61 \text{ kJ}$$

$$x \text{ mol КОН} \rightarrow 138,94 \text{ kJ}$$

$$x = 2,412 \text{ mol КОН}$$

Пошто масени удео представља однос масе растворене супстанце и масе раствора, количина КОН преведена је у масу:

$$m(\text{KОН}) = 2,412 \text{ mol} \cdot 56,105 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 135,3 \text{ g}$$

Маса раствора добијена је сабирањем масе КОН и масе воде:

$$m_R = m_{rs} + m_r = 135,3 \text{ g} + 830,0 \text{ g} = 965,3 \text{ g}$$

Одатле следи да је масени удео:

$$\omega = m_{rs} : m_R = 135,3 \text{ g} : 965,3 \text{ g} = 0,14$$

7. Количина ксенона која се налази у суду на $p_1 = 102 \text{ kPa}$ и $T_1 = 300 \text{ K}$ је:

$$n(\text{Xe}) = \frac{p_1 \cdot V}{R \cdot T_1} = \frac{102 \cdot 10^3 \cdot 50,0 \cdot 10^{-3}}{8,315 \cdot 300} = 2,04 \text{ mol}$$

Притисак смеше гасова коју чине ксенон и ваздух на $T_2 = 273 \text{ K}$ треба да буде два пута већи у односу на почетни притисак p_1 :

$$p_2 = 2 \cdot p_1 = 2 \cdot 102 = 204 \text{ kPa}$$

Укупна количина смеше гасова на p_2 и T_2 је:

$$n(\text{смеше}) = \frac{p_2 V}{R T_2} = \frac{204 \cdot 10^3 \cdot 50 \cdot 10^{-3}}{8,315 \cdot 273} = 4,49 \text{ mol}$$

Количина ваздуха у смеши на p_2 и T_2 је:

$$n(\text{ваздуха}) = n(\text{смеше}) - n(\text{Xe}) = 4,49 - 2,04 = 2,45 \text{ mol}$$

Количине азота и кисенока у ваздуху се добијају помоћу молских удела тих гасова у ваздуху:

$$n(\text{N}_2) = x(\text{N}_2)_{\text{ваздух}} \cdot n(\text{ваздуха}) = 0,78 \cdot 2,45 = 1,91 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2) = x(\text{O}_2)_{\text{ваздух}} \cdot n(\text{ваздуха}) = 0,22 \cdot 2,45 = 0,539 \text{ mol}$$

Те су масе азота и кисеоника:

$$m(\text{N}_2) = n(\text{N}_2) \cdot M(\text{N}_2) = 1,91 \cdot 28 = 53,5 \text{ g}$$

$$m(\text{O}_2) = n(\text{O}_2) \cdot M(\text{O}_2) = 0,539 \cdot 32 = 17,2 \text{ g}$$

Маса ваздуха се добија се сабирањем $m(\text{N}_2)$ и $m(\text{O}_2)$:

$$m(\text{ваздуха}) = m(\text{N}_2) + m(\text{O}_2) = 53,5 + 17,2 = 71 \text{ g}$$

Молски удели гасова у добијеној смеши рачунају се на следећи начин:

$$x(\text{Xe}) = \frac{n(\text{Xe})}{n(\text{смеше})} = \frac{2,04}{4,49} = 0,45$$

$$x(\text{N}_2) = \frac{n(\text{N}_2)}{n(\text{смеше})} = \frac{1,91}{4,49} = 0,43$$

$$x(\text{O}_2) = \frac{n(\text{O}_2)}{n(\text{смеше})} = \frac{0,539}{4,49} = 0,12$$

8. У 300 g 15,0 мас.% раствора налазе се следеће масе азотне киселине и воде:

$$m(\text{HNO}_3) = \omega(\text{HNO}_3) \cdot m_r = 0,150 \cdot 300 \text{ g} = 45,0 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m_r - m(\text{HNO}_3) = 300 - 45 = 255 \text{ g}$$

Ако 10,97 мас.% раствор азотне киселине означимо као **раствор 1** за њега важи:

$$\omega_1(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)_1}{m_{r_1}} = 0,1097 \quad m(\text{HNO}_3)_1 = \omega_1(\text{HNO}_3) \cdot m_{r_1} = 0,1097 \cdot m_{r_1}$$

$$\omega_1(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})_1}{m_{r_1}} = 1 - 0,1097 = 0,8903 \quad m(\text{H}_2\text{O})_1 = \omega_1(\text{H}_2\text{O}) \cdot m_{r_1} = 0,8903 \cdot m_{r_1}$$

Ако 30,00 мас.% раствор азотне киселине означимо као **раствор 2** за њега важи:

$$\omega_2(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)_2}{m_{r_2}} = 0,300 \quad m(\text{HNO}_3)_2 = \omega_2(\text{HNO}_3) \cdot m_{r_2} = 0,300 \cdot m_{r_2}$$

$$\omega_2(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O})_2}{m_{r_2}} = 1 - 0,300 = 0,700 \quad m(\text{H}_2\text{O})_2 = \omega_2(\text{H}_2\text{O}) \cdot m_{r_2} = 0,700 \cdot m_{r_2}$$

У раствору који треба припремити укупно ће се налазити 45,0 g азотне киселине и 255 g воде. Када помешамо два расположива раствора, азотна киселина, као и вода потичу нам из **раствора 1** и из **раствора 2**, што се може приказати на следећи начин:

$$m(\text{HNO}_3) = m(\text{HNO}_3)_1 + m(\text{HNO}_3)_2 = 0,1097 \cdot m_{r_1} + 0,300 \cdot m_{r_2} = 45,0 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O})_1 + m(\text{H}_2\text{O})_2 = 0,8903 \cdot m_{r_1} + 0,700 \cdot m_{r_2} = 255 \text{ g}$$

Сада имамо две једначине са две непознате величине m_{r_1} и m_{r_2} :

$$(1) \quad 0,1097 \cdot m_{r_1} + 0,300 \cdot m_{r_2} = 45,0 \text{ g}$$

$$(2) \quad 0,8903 \cdot m_{r_1} + 0,700 \cdot m_{r_2} = 255 \text{ g}$$

Ако се из једначине (2) изрази m_{r_1} :

$$m_{r_1} = \frac{255 - 0,700 \cdot m_{r_2}}{0,8903}$$

Затим се тако изражена маса m_{r_1} уврсти у једначину (1):

$$0,1097 \cdot \frac{255 - 0,700 \cdot m_{r_2}}{0,8903} + 0,300 \cdot m_{r_2} = 45,0 \text{ g}$$

Добија се маса **раствора 2**, $m_{r_2} = 63,46 \text{ g}$,

Када се израчуната маса **раствора 2**, m_{r_2} уврсти у израз за m_{r_1} , добија се

$$m_{r_1} = \frac{255 - 0,700 \cdot 63,46}{0,8903} = 236,5 \text{ g}$$

Како су сада познате маса **раствора 1**, m_{r_1} и маса **раствора 2**, m_{r_2} могу се израчунати и њихове запремине на основу података о густини оба раствора:

$$V_1 = \frac{m_{r_1}}{\rho_1} = \frac{236,5}{1,060} = 223 \text{ cm}^3 \quad \text{и} \quad V_2 = \frac{m_{r_2}}{\rho_2} = \frac{63,46}{1,180} = 53,8 \text{ cm}^3$$

9. Најпре треба утврдити колике се масе бакар(II)-сулфата и воде налазе у 120 g засићеног раствора (m_{r_1}):

$$R_{50} = \frac{m(\text{CuSO}_4)_1}{m(\text{H}_2\text{O})_1} \cdot 100 = \frac{m_{r_1} - m(\text{H}_2\text{O})_1}{m(\text{H}_2\text{O})_1} \cdot 100 = \frac{120 - m(\text{H}_2\text{O})_1}{m(\text{H}_2\text{O})_1} \cdot 100 = 33,3$$

Одакле се добија да је $m(\text{H}_2\text{O})_1 = 90,02 \text{ g}$,

док се $m(\text{CuSO}_4)$ рачуна на следећи начин:

$$m(\text{CuSO}_4)_1 = m_{r_1} - m(\text{H}_2\text{O})_1 = 120 - 90,00 = 29,98 \text{ g}$$

Затим треба одредити масу анхидроване супстанце $m(\text{CuSO}_4)_{kh}$ и масу воде $m(\text{H}_2\text{O})_{kh}$ у кристалохидрату $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$:

$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})}{M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O})} = \frac{25}{250} = 0,1000 \text{ mol}$$

$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CuSO}_4)_{kh}$$

$$m(\text{CuSO}_4)_{kh} = n(\text{CuSO}_4)_{kh} \cdot M(\text{CuSO}_4) = 0,100 \cdot 160 = 16,00 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O})_{kh} = m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) - m(\text{CuSO}_4)_{kh} = 25,0 - 16,00 = 9,000 \text{ g}$$

Након додатка бакар(II)-сулфата-пентахидрата у раствор бакар(II)-сулфата засићеног на 50°C и загревања до потпуног растварања соли, масе бакар(II)-сулфата и воде у новонасталом раствору су:

$$m(\text{CuSO}_4) = m(\text{CuSO}_4)_1 + m(\text{CuSO}_4)_{kh} = 29,98 + 16,00 = 45,98 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O})_1 + m(\text{H}_2\text{O})_{kh} = 90,02 + 9,000 = 99,02 \text{ g}$$

Како би се добио раствор засићен на 30°C потребно је додати воду, при чему се маса бакар(II)-сулфата не мења, односно $m(\text{CuSO}_4) = 45,98 \text{ g} = \text{const.}$

Помоћу вредности коефицијента растворљивости на 30°C може се израчунати укупна маса воде у засићеном раствору бакар(II)-сулфата на тој температури:

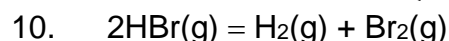
$$R_{30} = \frac{m(\text{CuSO}_4)}{m(\text{H}_2\text{O})_{\text{uk}}} \cdot 100,$$

одакле је:

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{uk}} = \frac{m(\text{CuSO}_4)}{R_{30}} \cdot 100 = \frac{45,98 \cdot 100}{25,00} = 183,92 \text{ g}$$

Маса воде коју је потребно додати добија се на следећи начин:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O})_{\text{uk}} - m(\text{H}_2\text{O}) = 183,92 - 99,02 = 84,9 \text{ g}$$



Почетна количина HBr: $n = m/M = 0,1000 \text{ mol}$

$$K_c = \frac{[\text{H}_2][\text{Br}_2]}{[\text{HBr}]^2} = \frac{\frac{n}{V} \frac{n}{V}}{[\frac{(0,1-2n)}{V}]^2}$$

$$n = (0,1 - 2n) \sqrt{K_c}$$

$$n(\text{Br}_2) = n(\text{H}_2) = 0,0101 \text{ mol}$$

$$n(\text{HBr}) = 0,0798 \text{ mol}$$

$$n(\text{N}_2) = 0,1000 \text{ mol}$$

$$n_{\text{tot}} = 0,2000 \text{ mol}$$

$$x(\text{Br}_2) = 0,050$$

11. Електронске конфигурације атома азота и водоника су следеће: ${}^7\text{N}: 1s^2 2s^2 2p^3$ и ${}^1\text{H}: 1s^1$, што значи да у формирање наведених врста учествује следећи броје електрона:

NH_3 : 5 вал. e^- – 3 σ -везе = $2e^-$ = 1 сл. e^- пар;

3 σ -везе + 1 сл. e^- пар = 4 хибр. орб. $\Rightarrow sp^3$ хибридизација

NH_4^+ : (5 вал. e^- – 1 e^-) – 4 σ -везе = $0e^-$ = 0 сл. e^- пар.;

4 σ -везе + 0 сл. e^- пар. = 4 хибр. орб. $\Rightarrow sp^3$ хибридизација

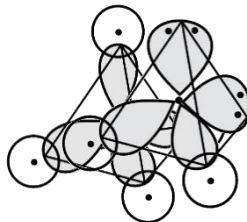
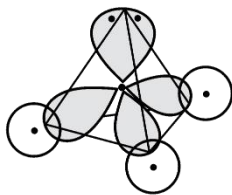
NH_2^- : (5 вал. e^- + 1 e^-) – 2 σ -везе = $4e^-$ = 2 сл. e^- пара;

2 σ -везе + 2 сл. e^- пар. = 4 хибр. орб. $\Rightarrow sp^3$ хибридизација

sp^3 хибридизација \Rightarrow сви имају тетраедарски просторни распоред хибридизованих орбитала, али геометрија:

NH₃: тригонално пирамидална NH₄⁺: тетраедарска

NH₂⁻: савијена



Слободни електронски парови се налазе ближе језгру од заједничких (припадају само једном атому док су заједнички подељени између два), па заузимају већи део простора услед чега угао Н–Н–Н опада са повећањем броја слободних електронских парова, те је највећи код NH₄⁺, а најмањи код NH₂⁻.

NH₄⁺ > NH₃ > NH₂⁻; NH₃-sp³, тространа пирамида, 1 сл. ел. пар, NH₄⁺-sp³, тетраедар, 0 сл. ел. парова, NH₂⁻-sp³, савијена грађа, 2 сл. ел. пара

12.

a) **Mg**, Mg⁺, Na⁺, Mg²⁺

Магнезијумови јони ће свакако имати мањи радијус од атома магнезијума, док јон натријума нема електроне у 3s орбитали, па се очекује да има мањи радијус од атома магнезијума упркос мањем броју протона.

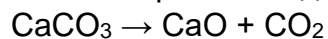
b) Ne⁺, Ar⁺, Kr⁺, **Xe**⁺

Независно од чињенице да су у питању јони, ксенон има највећи број електрона, па сходно томе и највећи радијус.

c) **O**⁻, F, F⁻, O⁺

Слично као у примеру под а), очекујемо да су кандидати за честице са највећим радијусом анјони, при чему O⁻ има већи радијус јер језгро кисеоника садржи мање протона него језгро флуора.

13. Загревањем долази до разлагања на следећи начин:



Губитак масе потиче од издвојеног CO₂.

Моларне масе једињења су: M(CaCO₃) = 100; M(MgCO₃) = 84; M(CO₂) = 44

Масени удео CO₂ у једињењима је:

$$w(\text{CO}_2)(\text{CaCO}_3) = 44/100 = 0,44$$

$$w(\text{CO}_2)(\text{MgCO}_3) = 44/84 \approx 0,5238$$

Ако је масени удео CaCO₃ = x, онда је масени удео MgCO₃ = 1 - x.

Укупан губитак масе:

$$0,44x + 0,5238(1 - x) = 0,4728$$

$$\text{Решавање: } \begin{array}{rcccccc} 0,44x & + & 0,5238 & - & 0,5238x & = & 0,4728 \\ -0,0838x & & & & & & 0,5238 \\ -0,0838x & = & & & & & -0,051 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccccc} & & & & & & \\ & & & & & & \\ & & & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{rcccccc} & & & & & & \\ & & & & & & \end{array}$$

Добијамо да је $x = 0,051 / 0,0838 \approx 0,609$
тј. $w(\text{CaCO}_3) = 60,9\% \approx 61\%$, $w(\text{MgCO}_3) = 39,1\% \approx 39\%$

14. У задатку је дата запремина раствора после разблажења: V_2 (400 cm^3), као и информација да је додато 300 cm^3 воде што доводи до информације да је почетна запремина раствора (V_1) била 100 cm^3 . На основу ових података може се употребити следећа једначина за рачун разблажења:

$$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$$

$$c_1 = 0.200 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

15. Ако 1 mol гаса гаса при нормалним условима заузима запремину од $22,4 \text{ dm}^3$ Онда је приликом саоревања 1 mol RDX ослобођена следећа количина гасова:

$$n(\text{CO}_2) = 67,2 / 22,4 = 3 \text{ mol}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 67,2 / 22,4 = 3 \text{ mol}$$

$$n(\text{N}_2) = 67,2 / 22,4 = 3 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2) = 33,6 / 22,4 = 1,5 \text{ mol}$$

Ако се претпостави да је формула RDX $\text{C}_x\text{H}_y\text{N}_z\text{O}_w$

Онда се из издвојених гасова може закључити да су коефицијенти следећи:

$$\text{Из } \text{CO}_2 \text{ је } x = 3$$

$$\text{Из } \text{H}_2\text{O} \text{ је } y/2 = 3 \Rightarrow y = 6$$

$$\text{Из } \text{N}_2 \text{ је } z/2 = 3 \Rightarrow z = 6$$

Кисеоник је у производима:

$$\text{CO}_2: 3 \times 2 = 6$$

$$\text{H}_2\text{O}: 3 \times 1 = 3$$

Укупно: 9 атома О

Из O_2 добијамо да је број атома кисеоника $1,5 \times 2 = 3$ атома О, док из једињења долази $9 - 3 = 6 \Rightarrow w = 6$

Молекулска формула RDX је: $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_6\text{O}_6$.

16. Са графикона се види велики скок између 2. и 3. енергије јонизације. То значи да се прва два електрона релативно лако уклањају и да су то валентни електрони. За уклањање трећег електрона потребна је већа енергије и то упућује да се ради о електрону из унутрашње љуске. Када је јон у изолованом стању у гасовитом агрегатном стању не постоји стабилизација од суседних јона па је најстабилнији јон у том случају у оксидационом стању +1 јер стварање овог јона захтева најмање енергије за формирање. Када се ради о јону у кристалној решетки због електростатичких сила околних јона долази до веће стабилизације и у том случају најстабилнији је јон у оксидационом стању +2.

17. По дефиницији енергија јонизације представља енергију која је потребна да се доведе атому у гасовитом агрегатном стању како би се из валентног нивоа избио 1 електрон, што значи да су сви процеси у којима се дешава јонизација ендотермни ($\Delta_r H > 0$) (реакције б и в). Са друге стране, афинитет према електрону се дефинише

као енергија која се ослобађа када атом у гасовитом агрегатном стању прими 1 електрон, што значи да су сви процеси код којих долази до примања 1 електрона егзотермни процеси ($\Delta_r H < 0$) (реакције а и г).

18. $m = V \rho = 31,2 \text{ g}$.

Просечна релативна атомска маса Br износи $(79 + 81)/2 = 80$.

Просечна релативна молекулска маса $\text{Br}_2 = 2 \times 80 = 160$

Моларна маса Br_2 $M = 160 \text{ g/mol}$

Количина Br_2 у узорку је $n = m/M = 0,195 \text{ mol}$

Заступљеност молекула:

$${}^{79}\text{Br}{}^{79}\text{Br} = 25\%$$

$${}^{79}\text{Br}{}^{81}\text{Br} = 50\% \text{ (} {}^{79}\text{Br}{}^{81}\text{Br} \text{ и } {}^{81}\text{Br}{}^{79}\text{Br)}$$

$${}^{81}\text{Br}{}^{81}\text{Br} = 25\%$$

Количина ${}^{79}\text{Br}{}^{81}\text{Br} = 0,5 \cdot n = 0,0975 \text{ mol}$

Број честица је: $n \cdot N_A = 5,8 \times 10^{22}$.

19. Са графика се види да се разлика $\Delta\lambda \rightarrow 0$ при таласној дужини од $\lambda = 294 \text{ nm}$. То је гранична таласна дужина (серијски лимит), односно одговара јонизацији. На основу овог податка се може израчунати енергија јонизација према следећој формули:

$$E = h \cdot \nu = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \times 3,0 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{294 \cdot 10^{-9} \text{ m}} = 6,755 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_i = E \cdot N_A = 405,3 \text{ kJ/mol}$$

20. За идеалан гас на константној температури важи Бојл-Мариотов закон: $PV = \text{const}$, па производ притиска и запремине не зависи од притиска и то значи да је исправна зависност приказана у одговору под Д.

Детаљна решења теста за II разред

1. Видети 8. задатак код I разреда
2. Видети 15. задатак код I разреда
3. Видети 11. задатак код I разреда
4. Видети 2. задатак код I разреда
5. Видети 20. задатак код I разреда
6. Видети 16. задатак код I разреда
7. У суд запремине $10,0 \text{ dm}^3$ у коме се налазило $0,100 \text{ mol}$ азота унето је $20,82 \text{ g}$ фосфор(V)-хлорида. Суд је загрејан на 433 K при чему се успоставила равнотежа реакције приказане једначином: $\text{PCl}_5(\text{g}) = \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$. Одредити молске уделе гасова у смеси након успостављања равнотеже. (K_c на 433 K) = $21,0 \text{ mol m}^{-3}$)
Количина фосфор(V)-хлорида која је унета у суд износи:

$$n(\text{PCl}_5)_0 = \frac{m(\text{PCl}_5)}{M(\text{PCl}_5)} = \frac{20,82}{208,5} = 0,09986 \text{ mol}$$

Почетне, прореаговале и равнотежне количине PCl_5 , PCl_3 , Cl_2 могу се приказати преко следеће таблице:

	PCl_5	PCl_3	Cl_2
n_0	0,09986	/	/
∞n	$-x$	$+x$	$+x$
n_r	$0,09986 - x$	x	x

Израз за формалну константу равнотеже, K_c , је:

$$K_c = \frac{c(\text{Cl}_2) \cdot c(\text{PCl}_3)}{c(\text{PCl}_5)} = \frac{\frac{n(\text{Cl}_2)_r}{V} \cdot \frac{n(\text{PCl}_3)_r}{V}}{\frac{n(\text{PCl}_5)_r}{V}} = \frac{n(\text{Cl}_2)_r \cdot n(\text{PCl}_3)_r}{n(\text{PCl}_5)_r \cdot V}$$

Ако се у израз за формалну константу равнотеже уврсте равнотежне количине PCl_5 , PCl_3 , Cl_2 из таблице, добија се:

$$K_c = \frac{x \cdot x}{10,0 \cdot 10^{-3} \cdot (0,09986 - x)} = 21,0$$

Решавањем квадратне једначине одређује се непозната величина x :

$$x = 0,07385 \text{ mol}$$

Сада се могу израчунати равнотежне количине PCl_5 , PCl_3 , Cl_2 :

$$n(\text{PCl}_5)_r = 0,09986 - x = 0,09986 - 0,07385 = 0,02601 \text{ mol}$$

$$n(\text{Cl}_2)_r = n(\text{PCl}_3)_r = x = 0,07385 \text{ mol}$$

Коначно се могу израчунати молски удели гасова у смеси након успостављања равнотеже. У смеси се налазе PCl_5 , PCl_3 , Cl_2 и N_2 .

$$n(\text{смеше}) = n(\text{N}_2) + n(\text{PCl}_5)_r + n(\text{Cl}_2)_r + n(\text{PCl}_3)_r$$

$$n(\text{смеше}) = 0,100 + 0,02601 + 0,07385 + 0,07385 = 0,2737 \text{ mol}$$

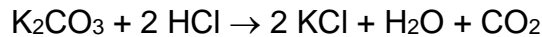
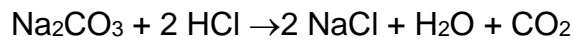
$$x(\text{N}_2) = \frac{n(\text{N}_2)}{n(\text{смеше})} = \frac{0,100}{0,2737} = 0,365$$

$$x(\text{PCl}_5) = \frac{n(\text{PCl}_5)_r}{n(\text{смеше})} = \frac{0,02601}{0,2737} = 0,0950$$

$$x(\text{Cl}_2) = \frac{n(\text{Cl}_2)_r}{n(\text{смеше})} = \frac{0,07385}{0,2737} = 0,270$$

$$x(\text{PCl}_3) = \frac{n(\text{PCl}_3)_r}{n(\text{смеше})} = \frac{0,07385}{0,2737} = 0,270$$

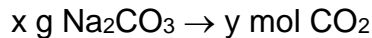
8. Видети 9. задатак код I разреда
9. Видети 3. задатак код I разреда
10. Видети 6. задатак код I разреда
11. Видети 17. задатак код I разреда
12. Хемијске реакције натријум-карбоната и калијум-карбоната са HCl могу се представити следећим једначинама:



Гас који се том приликом ослобађа је CO₂. На основу параметара гасовитог стања може се израчунати количина издвојеног CO₂.

$$n = (p \cdot V)/(R \cdot T) = (98,6 \text{ kPa} \cdot 58,6 \text{ dm}^3)/(8,314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 297,15 \text{ K}) = 2,34 \text{ mol}$$

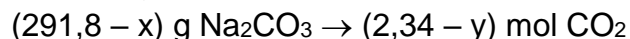
Ова количина CO₂ издвојена је у обе реакције укупно. Зависност између масе изреаговалог натријум-карбоната и издвојеног CO₂ представљена је следећом пропорцијом:



Из ове пропорције може се изразити следећа зависност између x и y:

$$105,988 \cdot y \text{ g} = x \text{ g}$$

Зависност између масе изреаговалог калијум-карбоната и издвојеног CO₂ представљена је следећом пропорцијом при чему је маса калијум-карбоната представљена као остатак од укупне масе смеше карбоната, а количина CO₂ као разлика укупно издвојене количине и оне која се издвојила у реакцији са натријум-карбонатом:



$$138,204 \text{ g} \cdot (2,34 - y) \text{ mol} = 1 \text{ mol} \cdot (291,8 - x) \text{ g}$$

Увођењем зависности $105,988 \text{ g} \cdot y \text{ mol} = x \text{ g}$ у овај израз добијено је:

$$138,204 \text{ g} \cdot (2,34 - y) \text{ mol} = 1 \text{ mol} \cdot (291,8 \text{ g} - 105,988 \cdot y \text{ g})$$

Рачунањем овог израза у износи:

$$y = 0,98 \text{ mol} \text{ и представља количину издвојеног CO}_2 \text{ у реакцији HCl са Na}_2\text{CO}_3.$$

На основу тога масе натријум-карбоната и калијум-карбоната износе:

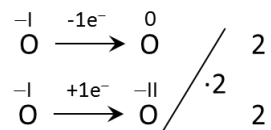
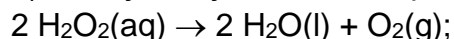
$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 103,87 \text{ g}$$

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 187,96 \text{ g}$$

Масени процентни састав смеше на основу добијених маса: 35,6% Na₂CO₃ и 64,4% K₂CO₃

13. Водоник-пероксид се разлаже у присуству манган(IV)-оксида, при чему настаје вода, издваја се кисеоник и долази до загревања епрувете.

а) Хемијском једначином приказати реакцију;

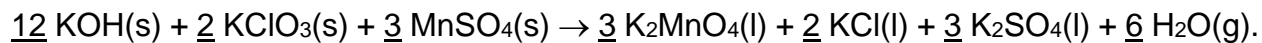
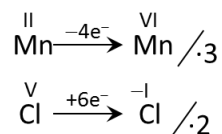
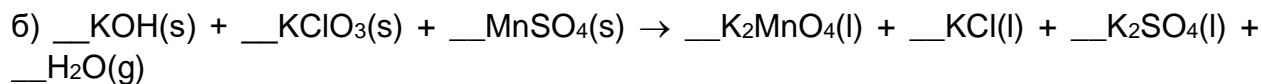
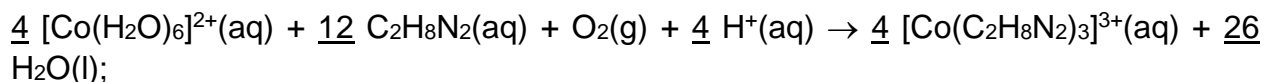
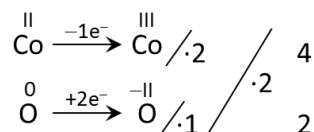
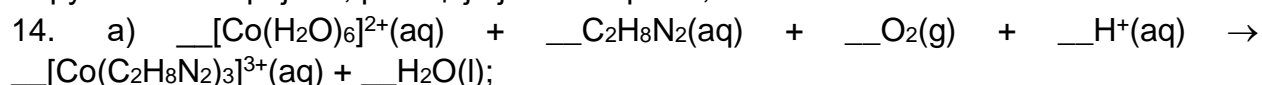


б) Која је улога манган(IV)-оксида у овој реакцији?

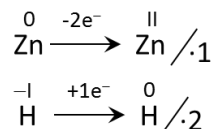
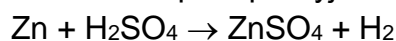
Катализатор;

в) Какав је топлотни ефекат ове реакције?

Епрувета се загрејала, реакција је егзотермна, $\infty H < 0$.



15. Бакар не реагује са разблаженом сумпорном киселином.



$$n(\text{H}_2) = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{100 \cdot 10^3 \cdot 3,0 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 298} = 0,121 \text{ mol}$$

$$\frac{n(\text{Zn})}{n(\text{H}_2)} = \frac{1}{1}$$

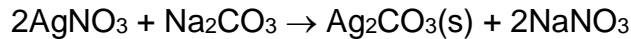
$$n(\text{Zn}) = n(\text{H}_2) = 0,121 \text{ mol}$$

$$m(\text{Zn}) = n(\text{Zn}) \cdot M(\text{Zn}) = 0,121 \cdot 65 = 7,865 \text{ g}$$

$$\omega(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m_{sm}} \cdot 100 \% = \frac{7,865}{15} \cdot 100 \% = 0,52 \cdot 100 \% = 52 \%$$

$$\omega(\text{Cu}) = 100 - \omega(\text{Zn}) = 100 - 52 = 48 \%$$

16. **Натријум-ацетат не реагује** са раствором сребро(I)-нитрата. Са раствором сребро(I)-нитрата **реагује натријум-карбонат** према следећој хемијској једначини:



Количина насталог талога сребро(I)-карбоната је:

$$n(\text{Ag}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Ag}_2\text{CO}_3)}{M(\text{Ag}_2\text{CO}_3)} = \frac{4,12}{276} = 0,01493 \text{ mol}$$

Количина прореаговалог натријум-карбоната је:

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{Ag}_2\text{CO}_3)$$

Количина натријум-карбоната-декахидрата једнака је количини прореаговалог натријум-карбоната:

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})$$

Сада се може добити маса натријум-карбоната-декахидрата у полазној смеси:

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) \cdot M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,01493 \cdot 286 = 4,270 \text{ g}$$

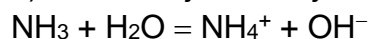
Према томе је састав полазне смеше:

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})}{m(\text{смеше})} \cdot 100 = \frac{4,270}{6,20} \cdot 100 = 68,9 \text{ mas. \%} \approx 69\%$$

$$\omega(\text{NaCH}_3\text{COO}) = 100 - 68,9 = 31,1 \text{ mas. \%} \approx 31\%$$

17.

а) Јонизација амонијака се може приказати на следећи начин:



Израз за константу базности, K_b , има следећи облик:

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{c(\text{NH}_3) - [\text{OH}^-]} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

Степен јонизације амонијака, α , рачуна се на следећи начин:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{c(\text{NH}_3)}} = \sqrt{\frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{0,050}} = 0,0190 \cdot 100 \% = 1,90 \% < 2 \%$$

Како је , $\alpha < 2 \%$, израз за константу базности, K_b , се може приказати:

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{c(\text{NH}_3)} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

Концентрација OH^- -јона добија се из претходног израза:

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot c(\text{NH}_3)} = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,050} = 9,49 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$p\text{OH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(9,49 \cdot 10^{-4}) = 3,02$$

$$p\text{H} = 14 - p\text{OH} = 14 - 3,01 = 10,98$$

б) Потребно је одредити концентрацију раствора амонијака добијеног мешањем.

Количина амонијака у раствору 1 је:

$$n(\text{NH}_3)_1 = c_1 \cdot V_1 = 1,50 \cdot 0,250 = 0,375 \text{ mol}$$

Затим је потребно одредити количину амонијака у раствору 2:

$$m_{r_2} = \rho_2 \cdot V_2 = 0,938 \cdot 100 = 93,8 \text{ g}$$

$$m(\text{NH}_3)_2 = 93,8 \cdot 0,1547 = 14,5 \text{ g}$$

$$n(\text{NH}_3)_2 = \frac{m(\text{NH}_3)}{M(\text{NH}_3)} = \frac{14,5}{17} = 0,853 \text{ mol}$$

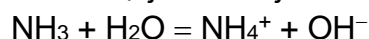
Укупна запремина раствора добијеног мешањем може се израчунати сабирањем запремина раствора 1 и раствора 2 :

$$V_{uk} = V_1 + V_2 = 250 + 100 = 350 \text{ cm}^3$$

Концентрација раствора амонијака добијеног мешањем је:

$$c(\text{NH}_3) = \frac{n(\text{NH}_3)_1 + n(\text{NH}_3)_2}{V_{uk}} = \frac{0,375 + 0,853}{0,350} = 3,51 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Јонизација амонијака се може приказати на следећи начин:



Израз за константу базности, K_b , има следећи облик:

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]} = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{c(\text{NH}_3) - [\text{OH}^-]} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

Степен јонизације амонијака, α , рачуна се на следећи начин:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{c(\text{NH}_3)}} = \sqrt{\frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{3,51}} = 2,26 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \% = 0,226 \% < 2 \%$$

Како је , $\alpha < 2 \%$, израз за константу базности, K_b , се може приказати:

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{c(\text{NH}_3)} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

Концентрација OH^- -јона добија се из претходног израза:

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot c(\text{NH}_3)} = \sqrt{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 3,51} = 7,95 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$p\text{OH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log(7,95 \cdot 10^{-3}) = 2,10$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - 2,10 = 11,90$$

в) Амонијак реагује са хлороводоничном киселином према хемијској једначини:



Почетне количине амонијака и хлороводоничне киселине су:

$$n(NH_3)_0 = c \cdot V = 2,0 \cdot 0,025 = 0,0500 \text{ mol}$$

$$n(HCl)_0 = c \cdot V = 0,2 \cdot 0,025 = 0,00500 \text{ mol}$$

Хлороводонична киселина је лимитирајући реактант, односно реактант у мањку.

Количина амонијум-хлорида која настаје је:

$$n(NH_4Cl) = n(HCl)_0$$

У раствору се након мешања и одигране реакције налазе настали амонијум-хлорид и непрореаговали амонијак. Количина непрореаговалог амонијака је:

$$n(NH_3)_{viš} = n(NH_3)_0 - n(NH_3)_{pro} = 0,0500 - 0,00500 = 0,0450 \text{ mol}$$

Укупна запремина раствора добијеног мешањем може се израчунати:

$$V_{uk} = V_1 + V_2 = 25,0 + 25,0 = 50,0 \text{ cm}^3$$

Концентрације амонијум-хлорида и амонијака у добијеном раствору су:

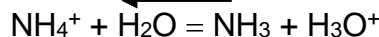
$$c(NH_3) = \frac{n(NH_3)_{viš}}{V_{uk}} = \frac{0,0450}{0,050} = 0,900 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$c(NH_4Cl) = \frac{n(NH_4Cl)}{V_{uk}} = \frac{0,00500}{0,050} = 0,100 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

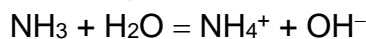


$$c(NH_4^+) = c(NH_4Cl) \cdot \nu \cdot \alpha = 0,100 \cdot 1 \cdot 1 = 0,100 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

NH_4^+ -јон хидролизује према следећој хемијској једначини:



Јонизација амонијака се може приказати на следећи начин:



Израз за константу базности амонијака, K_b , има следећи облик:

$$K_b = \frac{[NH_4^+][OH^-]}{[NH_3]} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

Степен јонизације амонијака, α , рачуна се на следећи начин:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{c(NH_3)}} = \sqrt{\frac{1,8 \cdot 10^{-5}}{0,9}} = 4,47 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \% = 0,447 \% < 2 \%$$

$$[NH_3]_{ukupno} = [NH_3]_{BAZA} + [NH_3]_{ISO}^0$$

$$[NH_4^+]_{ukupno} = [NH_4^+]_{SO} + [NH_4^+]_{BAZA}^0$$

Концентрација OH^- -јона добија се из израза:

$$K_b = \frac{[NH_4^+]_{SO}[OH^-]}{[NH_3]_{BAZA}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

$$[OH^-] = \frac{K_b \cdot [NH_3]_{BAZA}}{[NH_4^+]_{SO}} = \frac{1,8 \cdot 10^{-5} \cdot 0,900}{0,100} = 1,62 \cdot 10^{-4} \frac{mol}{dm^3}$$

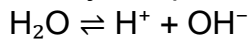
$$pOH = -\log[OH^-] = -\log(1,62 \cdot 10^{-4}) = 3,79$$

$$pH = 14 - pOH = 14 - 3,79 = 10,21$$

18. NaOH је јака база и потпуно дисосује:



Такође, мора се узети у обзир и аутојонизација воде:



Јонски производ воде:

$$K_w = [H^+][OH^-] = 1.0 \cdot 10^{-14}$$

Ако је концентрација $H^+ = x$, онда је укупна концентрација $[OH^-] = 1.0 \cdot 10^{-8} + x$

Из услова равнотеже:

$$x(1.0 \cdot 10^{-8} + x) = 1.0 \cdot 10^{-14}$$

$$x^2 + 1.0 \cdot 10^{-8} x - 1.0 \cdot 10^{-14} = 0$$

$$x = \frac{-1.0 \cdot 10^{-8} + \sqrt{(1.0 \cdot 10^{-8})^2 + 4 \cdot 1.0 \cdot 10^{-14}}}{2}$$

$$x = \frac{-1.0 \cdot 10^{-8} + \sqrt{1.0 \cdot 10^{-16} + 4.0 \cdot 10^{-14}}}{2}$$

$$x \approx \frac{-1.0 \cdot 10^{-8} + 2.0 \cdot 10^{-7}}{2}$$

$$x \approx 9.5 \cdot 10^{-8} \text{ mol/dm}^3$$

$$pH = -\log[H^+]$$

$$pH = -\log(9.5 \cdot 10^{-8})$$

$$pH \approx 7.02$$

19. Оксидациони број урана из уранил-јона се може израчунати на следећи начин:

Оксидациони број:

$$x + 2(-2) = +2$$

$$x - 4 = 2$$

$$x = +6$$

Оксидациони број урана: +6

$$\text{Концентрација: } 30 \mu\text{g/dm}^3 = 30 \cdot 10^{-6} \text{ g/dm}^3$$

$$\text{Запремина: } 250 \text{ cm}^3 = 0,250 \text{ dm}^3$$

$$m = c \cdot V = 30 \cdot 10^{-6} \cdot 0,250 = 7,5 \cdot 10^{-6} \text{ g}$$

$$A(U) = 238 \text{ g/mol}$$

$$n = m / A = 7,5 \cdot 10^{-6} / 238 = 3,15 \cdot 10^{-8} \text{ mol}$$

$$N = n \cdot N_A \approx 3,15 \cdot 10^{-8} \cdot 6 \cdot 10^{23} = 1,89 \cdot 10^{16} \text{ уранил-јона.}$$

20. $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$ је зелен што значи да апсорбује црвени део спектра (већа λ)

$[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ је црвен што значи да апсорбује плави део спектра (мања λ)

Зато важи:

$$a)\lambda_{\text{Cr}} > \lambda_{\text{Co}}$$

Детаљна решења теста за II разред

1. Видети 2. задатак код I разреда
2. Видети 20. задатак код I разреда
3. Видети 16. задатак код I разреда
4. Видети 7. задатак код II разреда
5. Видети 16. задатак код II разреда
6. Видети 14. задатак код II разреда
7. Видети 15. задатак код II разреда
8. Видети 17. задатак код II разреда
9. Видети 18. задатак код II разреда
10. Видети 19. задатак код II разреда
11. Видети 20. задатак код II разреда
12. Концентрација сирћетне киселине у раствору рН вредности 2,50 може се израчунати из следећег односа:

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{10^{-2,50} \cdot 10^{-2,50}}{c_o(\text{CH}_3\text{COOH}) - 10^{-2,50}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

Док се концентрација натријум-ацетата у раствору рН вредности 9,00 може добити из следећег односа:

$$K_b = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} = \frac{10^{-5,00} \cdot 10^{-5,00}}{c_o(\text{CH}_3\text{COO}^-) - 10^{-5,00}} = \frac{10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-5}}$$

Из ових једнакости добија се да је реч о раствору сирћетне киселине концентрације $0,556 \text{ mol dm}^{-3}$, док раствор натријум-ацетата има концентрацију $0,180 \text{ mol dm}^{-3}$.

Када се помешају једнаке запремине ових раствора, однос концентрација ових супстанци остаје исти, те се рН вредност може израчунати из следећег односа:

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{0,180 \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}{0,556 - [\text{H}_3\text{O}^+]} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

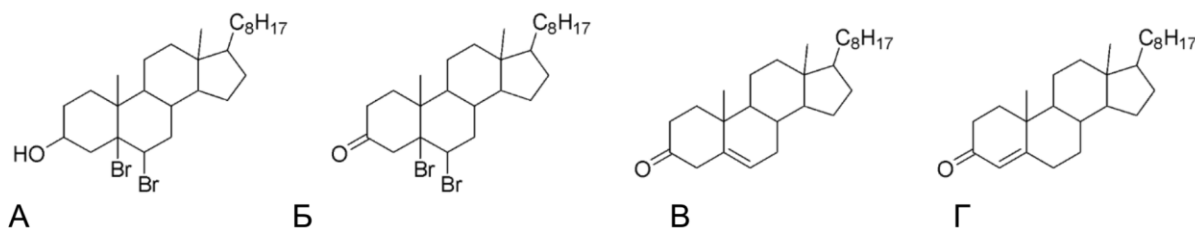
Концентрација хидронијум јона је $5,56 \cdot 10^{-5}$, док је рН вредност раствора 4,25.

13. Видети 7. задатак код I разреда
14. Видети 19. задатак код I разреда
15. Обележићемо са $E1$ и $E2$ количине енантиомера у рацемату а са $E1'$ количину вишка једног енантиомера. Уколико у смеси имамо 80 % $E1'$, то значи да је остатак рацемска смеша, тј. 10% $E1$ и 10% $E2$. Укупан однос енантиомера је:

$$\frac{E1 + E1'}{E2} = \frac{10\% + 80\%}{10\%} = 9$$

16. У првом кораку бром се адирала на двоструку везу, па настаје дибромид дериват. Затим се деловањем дихромата алкохолна група оксидује у одговарајући кетон. У наредном кораку у присуства цинка долази до дехалогеновања

(елиминације брома), при чему се поново формира двострука веза. Под овим условима не долази до трансформације на кетону. На крају, у киселој средини долази до изомеризације двоструке везе и грађење стабилнијег молекула.



17. У пару (а) структуре су идентичне. Ради се о истом бицикличном систему, а положај Cl је еквивалентан, само је молекул другачије нацртан (ротација/поглед); У пару (б) структуре нису идентичне, већ су стереоизомери (енантиомери), јер је Cl у различитом просторном положају (ендо/егзо у односу на скелет). У пару (в) структуре су стереоизомери (енантиомери).

18. Принос сваке везе посебно:

50% производа са 3 *trans* везе = 150% *trans*

30% производа са 2 *trans* везе и 1 *cis* везом = 60% *trans* и 30% *cis*

20% производа са 1 *trans* везе и 2 *cis* = 20% *trans* и 40% *cis*

Укупно је добијено (150+60+20)% = 230% *trans* производа и (0+30+40)% = 70% *cis* производа.

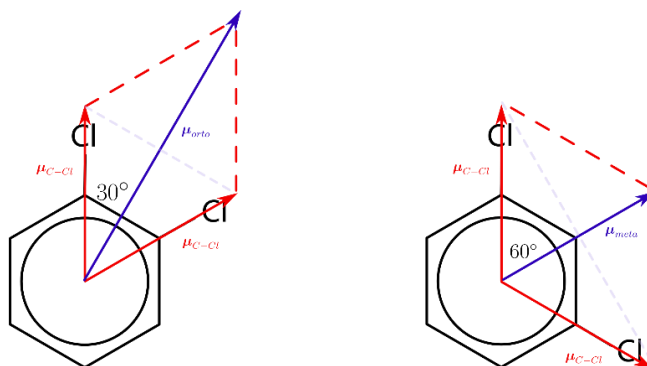
$trans/cis = 230/70 = 3,3$

19. Имајући у виду шему приказану ниже и вредности углова назначене у њој, лако се закључује да су вредности диполних момената

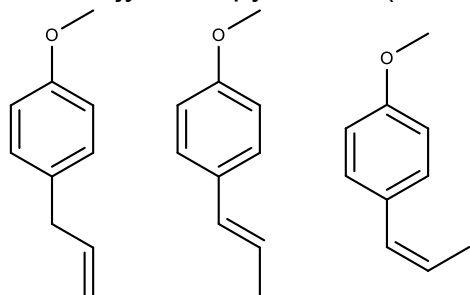
$$\mu_{orto} = 2 \cos(30^\circ) \mu_{C-Cl} = 2,98 D$$

$$\mu_{para} = 2 \cos(90^\circ) \mu_{C-Cl} = 0 D$$

$$\mu_{meta} = 2 \cos(60^\circ) \mu_{C-Cl} = 1,67 D$$



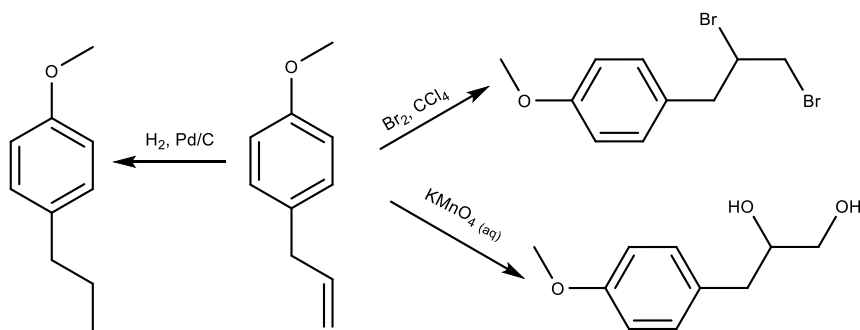
20. Из информације да једињења А и Б оксидацијом дају *p*-метоксибензојеву киселину може се закључити да су оба једињења деривати *p*-метоксибензена са бочним алкенским ланцем (јер реагују са Br_2 и KMnO_4), што значи да бочни ланац мора имати бар један бензилни водоник. Једињења А и Б су позициони/конформациони изомери са двоструком везом у бочном ланцу, при чему се у базној средини могу међусобно изомеризовати. То указује да је разлика у положају двоструке везе (алил \leftrightarrow пропенил).



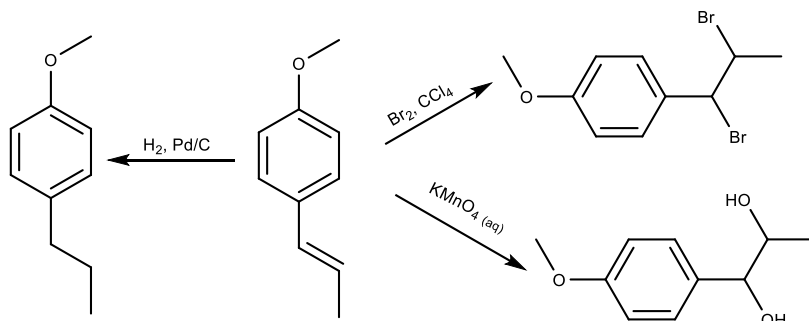
A

Б

В



A



Б

Уколико је такмичар ротирао одговоре за структуре Б и В одговор признати са пуним бројем поена.