



OLIMPIADA KOMBËTARE E KIMISË
NË ARSIMIN E MESËM TË LARTË

Faza e dytë

Klasa 12

14 dhjetor 2024

Udhëzime për nxënësin:

- Olimpiada fillon në orën 10:00 dhe mbaron në orën 13:00.
- Testi përmban 5 pyetje.
- Për secilën pyetje është lënë hapësira e nevojshme për të shkruar përgjigjen.

Për përdorim nga komisioni i vlerësimit

Pyetja	1	2	3	4	5
	10 pikë	10 pikë	10 pikë	10 pikë	10 pikë
Pikët e fituara					

Totali i pikëve të fituara

KOMISIONI I VLERËSIMIT

1.....

2.....

1.

a) Grada e një pijeje alkoolike tregon vëllimin në ml të alkoolit etilik (etanol) në 100ml pije.

Njehsoni vëllimin e rakisë me gradacion 41°, që përmban të njëjtën sasi alkooli etilik në 0,5 litra verë, me gradacion 11,5°

2pikë

Zgjidhje

Sasia e alkoolit etilik është e njëjtë në të dy pijet. Shënohet me V vëllimi i rakisë.

$$0,41 \cdot V = 0,115 \cdot 0,5$$

$$V = 0,0575 / 0,41 = 0,14 \text{ litra është vëllimi i rakisë}$$

b) Përbërjet e dhëna :CH₃-CH₂-OH; CH₃-CH₂-CH₃; CH₃COOH renditini sipas rendit rritës së pikës së vlimit, duke bërë argumentimin përkatës.

3pikë(A_C =12; A_O =16)

Zgjidhje

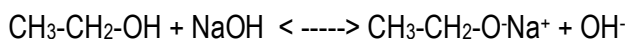
Pika e vlimit varet nga madhësia e forcave të bashkëveprimit ndërmolekular . Alkooli është molekulë polare për rrjedhojë molekulat tërhiqen jo vetëm me forcat dipol-dipol por edhe me forcat e lidhjes hidrogjenore, alkani i ka molekulat apolare dhe tërhiqen midis tyre me forcat e Londonit(forcat e Van Der Valsit) dhe acidi karboksilik është molekulë polare por ky i fundit përveç forcave dipol-dipol ,realizon lidhje hidrogjenore jo vetëm me anë të OH por edhe me oksigjenin e grupit karbonilik të grupit karboksilik pra molekulat e acidit tërhiqen më fort mes tyre. Renditja është : alkani,alkooli,acidi karboksilik.

c) Argumentoni në cilin kah zhvendoset ekuilibri në reaksionet e mëposhtme:

2pikë

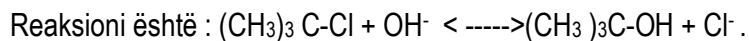
Zgjidhje

Ekuilibri zhvendoset djathtas pasi Cl⁻ është më i qëndrueshëm se CH₃-CH₂-O⁻ ,pasi është bazë me e dobët se CH₃-CH₂-O⁻ , HCl është acid më i fortë se CH₃-CH₂-OH.



Spostohet pak majtas pasi OH⁻ është më i qëndrueshëm se CH₃-CH₂O⁻, grupet alkilike janë dhënës elektronesh dhe ulin qëndrueshmërinë e jonit CH₃-CH₂O⁻ . CH₃-CH₂-OH është acid më i dobët se H₂O dhe alkolatet kthehen ne alkoole kur treten ne ujë pasi acidi më i fortë zhvendos acidin më të dobët nga kripa e tij.

- d) Alkooli butilik terciar (tretësor) mund të përftohet me anë të hidrolizës bazike të klorur-t-butilit në dy stadi, i pari largimi i Cl⁻ dhe i dyti lidhja e OH⁻.



3pikë

- Tregoni tipin e reaksionit.

Zgjidhje

Në varësi të grimcës që zëvendësohet reaksionet e zëvendësimit janë : nukleofilike dhe elektrofilike. Ky reaksion është nukleofilik monomolekular SN₁, zëvendësohet grimca me natyrë nukleofilike me një nukleofil tjetër.

- Cilët janë faktorët që ndikojnë në shpejtësinë e këtij reaksioni.

Zgjidhje

Faktorët që ndikojnë në shpejtësinë e reaksionit janë : përqendrimi i klorurit të t- butilit pasi stadi i parë është më i ngadaltë dhe natyra e karbonit ku është lidhur halogjeni.

2. Vanilina është substanca përgjegjëse për aromën e vaniljes. Në laborator grupi i nxënësve mori një kalorimetër me 393ml ujë në të cilin digjen 0,213 gram vanilinë. Temperatura e ujit rritet me 3,25°C. ($C_p = 4,2 \text{ J / g} \cdot \text{C}^\circ$). Gjatë djegies së 0,213 gram prodhohen 0,4933 gram CO_2 dhe 0,1009 gram $\text{H}_2\text{O}_{(g)}$. **10pikë**
- a) Grupit të nxënësve ju kërkua të përcaktonin formulën empirike dhe atë molekulare të vanilinës, nëse entalpia molare e djegies së saj është -3825 kJ / mol . Si do të vepronit ju? ($A_r\text{C} = 12$; $A_r\text{O} = 16$; $A_r\text{H} = 1$)

Zgjidhje

$$Q_{\text{ujit}} = m \cdot C_p \cdot \Delta t = 393\text{g} \cdot 4,2 \text{ J / g} \cdot \text{C}^\circ \cdot 3,25^\circ \text{C} = 5,364 \text{ kJ}; Q_{\text{reaksionit}} = - Q_{\text{ujit}} = - 5,364 \text{ kJ}$$

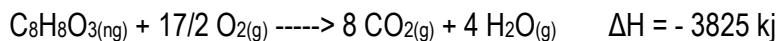
$$n = Q / \Delta H = - 5,364 \text{ kJ} / - 3825 \text{ kJ/mol} = 0,0014 \text{ mol}; M = m / n = 0,213\text{g} / 0,0014\text{mol} = 152 \text{ g/mol}$$

përcaktohet formula empirike duke përcaktuar fillimisht masën e elementeve karbon dhe hidrogjen nga përbërjet respektive si dhe masën e oksigjenit e më pas numrat e moleve: $m_{\text{C}} = 0,1345 \text{ g}$; $m_{\text{H}} = 0,0112 \text{ g}$;
 $m_{\text{O}} = 0,213 - (0,1345 + 0,0112) = 0,0673\text{g}$

$n_{\text{C}} = 0,0112$; $n_{\text{H}} = 0,0112$; $n_{\text{O}} = 0,0042$. C : H : O rezulton 8 : 8 : 3 $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_3$ Meqë $M = 152\text{g} / \text{mol}$ kjo formulë përfaqëson edhe formulën molekulare.

- b) Si kërkesë e dytë ata duhet të shkruanin barazimin termokimik të djegies së vanilinës dhe të njehsonin entalpinë standarde të formimit të saj. ($\Delta_f^\circ \text{CO}_2 = - 393,5 \text{ kJ / mol}$; $\Delta_f^\circ \text{H}_2\text{O} = - 242 \text{ kJ / mol}$).

Zgjidhje



$$\Delta H_f^\circ = [8(-393,5) + 4(- 242)] - (-3825) = - 291 \text{ kJ}$$

3. Klori ka dy izotope me masë atomike përkatësisht 35 dhe 37. Një kampion i CH_2Cl_2 ka masë molekulare të krahasuar 86.

10pikë

- a) Cili /cilët nga izotopet është / janë të pranishëm në këtë kampion? (2pikë)

Përcaktoni përqindjen e ^{37}Cl në këtë kampion (nëse është i pranishëm).

($A_{\text{rCl}} = 35,5$; $A_{\text{rH}} = 1$)

Zgjidhje

Në një mol kampion gjenden X mol-atome ^{35}Cl dhe mbetet të ketë (2-X) mol-atome ^{37}Cl .

$M_r \text{CH}_2\text{Cl}_2 = 86$

$$12 + 2 + 35x + 37 \cdot (2 - x) = 86$$

$2x = 2 \Rightarrow x = 1$ kjo trego ne tek kampioni i mare ka përzjerje të izotopeve , 50% nga izotopi ^{35}Cl dhe 50% nga izotopi ^{37}Cl . Pra $\text{CH}_2 \text{ } ^{35}\text{Cl} \text{ } ^{37}\text{Cl}$.

- b) Shkruani dhe emërtoni të gjithë oksidet dhe hidratet e tyre(oksiacidet) e klorit (^{17}Cl) (4pikë)

Zgjidhje

$^{17}\text{Cl} : 3s^2p^5d^0$ oksidet : Cl_2O anhidrid hipokloror ose oksid diklori ose oksid klori (I); Cl_2O_3 anhidrid kloror ose trioksid diklori ose oksid klori(III); Cl_2O_5 anhidrid klorik ose pentaoksid diklori ose oksid klori(V); Cl_2O_7 anhidrid perklorik ose heptaoksid diklori ose oksid klori(VII).

Oksiacidet: acidi hipokloror HClO ; acidi kloror HClO_2 ; acidi klorik HClO_3 ; acidi perklorik HClO_4 .

- c) Përzihen 100ml tretësirë 0,1M e joneve (OCl^-) me 150ml tretësirë e joneve (OH^-) me pH = 13 dhe me 50ml tretësirë të joneve ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) (jonet $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ shndërrohen plotësisht në jone (SO_4^{2-}). Reaksioni që kryhet është:
 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-(\text{uj})} + \text{OCl}^-(\text{uj}) + \text{OH}^-(\text{uj}) \rightarrow \text{SO}_4^{2-(\text{uj})} + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Cl}^-(\text{uj})$ (4pikë)

- Përcaktoni jonin oksidues, pasi të shkruani skemën e këmbimit elektronik.

Zgjidhje

$\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6} + 2e^-$ oksidim

ose : meret numri mesatar i oksidimit të S = +2

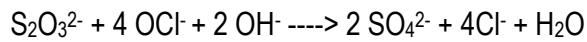
$\text{S}^0 \rightarrow \text{S}^{+6} + 6e^-$ oksidim

$2\text{S}^{+2} \rightarrow 2\text{S}^{+6} + 8e^-$ $\text{Cl}^+ + 2e^- \rightarrow \text{Cl}^-$

$\text{Cl}^+ + 2e^- \rightarrow \text{Cl}^-$ reduktim dhe joni oksidues është (OCl^-)

- Njehsoni përqendrimin molar të joneve $S_2O_3^{2-}$ që ndodheshin në 50ml tretësirë.

Zgjidhje



$$n OCl^- = C_M \cdot V = 0,1 \text{ mol/l} \cdot 0,1 \text{ litër} = 0,01 \text{ mole}$$

$pH = 13 \Rightarrow pOH = 1 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-1}$ $nOH^- = 0,015 \text{ mole}$. Nga barazimi i reaksionit i referohemi jonit(OCl^-) dhe jo jonit OH^- pasi është me tepriçë.

Njehsohet numri i mol-joneve $S_2O_3^{2-}$ në 50ml tretësirë .

$$1 \text{ mol } S_2O_3^{2-} : 4 \text{ mol } OCl^-$$

$$X \text{ mol} : 0,01 \text{ mol} \Rightarrow X = 0,0025 \text{ mol-jone}$$

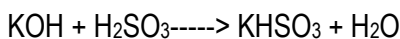
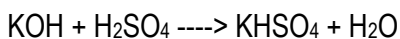
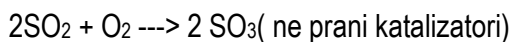
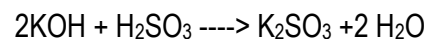
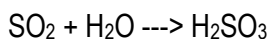
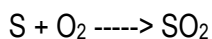
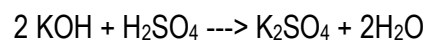
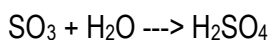
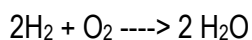
$$[S_2O_3^{2-}] = n / V \Rightarrow 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} / 0,05 \text{ l} = 0,05M = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol-jon / l}$$

4. Në orën e punës në laborator njërit prej grupeve të nxënësve ju kërkua që nga kombinimi i kaliumit, squfurit, oksigjenit dhe hidrogjenit (të sapopërftuar meqenëse janë gaze), që kishin në dispozicion, të përfitonin: 2 acide, 2 kripëra asnjane dhe 2 kripëra acide. Si do të vepronit ju? ($Z_K=19; Z_S=16; Z_O=8$) **10 pikë**

- a) Shkruani barazimet e të gjithë reaksioneve.

Zgjidhje

Nga substancat e thjeshta përftohen substancat e përbëra :



(mund të shkruhen dhe kripëra të acidit sulfhidrik .)

- b) Shpjegoni pse kripërat acide treten më mirë në ujë se ato asnjane.

Zgjidhje

Kripërat acide, në përgjithësi, treten më mirë në ujë pasi me anë të hidrogjenit acid të mbetjes acide formojnë lidhje hidrogjenore me molekulat e ujit.

5. Kromi është një element i cili gjen shumë përdorime me vlerë në jetën e përditshme, si galvanizimi, çeliku inoks apo dhe në trajtën e kripërave që gjejnë përdorim për bojëra ngjyruese. Në Tabelën Periodike Kromi (Cr) gjendet në të njëjtin grup me elementin B me $Z = 74$ dhe $Ar = 184$. Numri i elektroneve në atomin e kromit është 18 njësi më pak se në atomin e elementit E që gjendet midis kromit dhe elementit B **10 pikë**

- a) Përcaktoni intervalet e përsëritjes periodike të vetive të elementeve dhe përbërjeve të tyre. (3 pikë)

Zgjidhje

Metalet kalimtare gjenden në Sistemin Periodik duke filluar nga perioda e katërt. Perioda e parë përmban 2 elemente, e dyta dhe e treta përmbajnë nga 8 elemente, e katërta dhe e pesta nga 18 elemente ndërsa e gjashta përmban 32 elemente. Elementi B me $Z = 74$ ka sipër elementin E pra $Z_E = 74 - 32 = 42$, elementi E gjendet poshtë elementit krom pra $Z_{Cr} = 42 - 18 = 24$.

- b) Shkruani shpërndarjen e elektroneve në atonet e elementeve të dhënë (Cr dhe E) (2 pikë)

Cr : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ kjo për shkak të dukurisë së rrëzimit të elektronit.

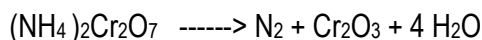
E : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5 4p^0 5s^1$

- c) Përcaktoni grupin dhe periodën ku janë vendosur këto elemente në Tabelën Periodike. (2 pikë)

Të tri elementet janë vendosur në grupin VI B por në perioda të ndryshme : Cr perioda 4, E perioda 5 dhe B perioda 6.

- d) Një nga kripërat e kromit është kristallore ngjyrë portokalli me formulë kimike $(NH_4)_2Cr_2O_7$. Me nxehtësi shpërbëhet duke dhënë tri produkte. Nga shpërbërja e 32,4 gram kripë përftohen 15,3 gram oksid kromi (III). Përcaktoni rendimentin e reaksionit në përqindje. ($Ar_{Cr} = 52$; $Ar_N = 14$; $Ar_O = 16$; $Ar_H = 1$) (3 pikë)

Zgjidhje



Nga stekiometria e reaksionit 1 mol dikromat jep 1 mol oksid kromi. Shënohet me x sasia teorike e oksidit që do të përftohej prej 32,4 gram dikromat amoni.

$M_{dikromatit\ të\ amonit} = 292\text{g/mol}$; $M_{Cr_2O_3} = 152\text{g/mol}$

$292\text{g} \rightarrow 152\text{g}$

$32,4\text{g} \rightarrow x\text{g}$ nga ku vlera e $x = 16,9\text{g}$ oksid kromi(III)

Rendimenti % = $15,3 / 16,9 = 0,905 \cdot 100 = 90,5\%$