

BARKODI



REPUBLIKA E SHQIPËRISË
MINISTRIA E ARSIMIT
DHE SPORTIT
QENDRA E SHËRBIMEVE ARSIMORE

OLIMPIADA KOMBËTARE E KIMISË

Faza e tretë

01 mars 2025

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.....

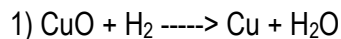
2.....

1.

- a) Në një enë kimike gjendet një kampion oksid bakri CuO. Nga veprimi me hidrogjenin, bakri i këtij oksidi ndryshon numrin e oksidimit. Duke ditur se 0,50 gram oksid formojnë 0,110 gram ujë, përcaktoni numrin e oksidimit të bakrit pas zhvillimit të reaksionit. ($A_{\text{Cu}} = 64$; $A_{\text{O}} = 16$; $Z_{\text{Cu}} = 29$) **4pikë**

Zgjidhje

Mund të zhvillohen dy reaksione:



Kryejmë njehsimet me të dhënat e mësipërme.

$n \text{H}_2\text{O} = m / M = 6,11 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$; $n \text{CuO} = m / M = 6,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$, kthejmë numrat e moleve në numra të plotë dhe rezultojnë raporti 1:1 pra 1mol CuO:1mol H₂O ,ky raport molesh tregon se reaksioni që kryhet është ai ku bakri reduktohet nga +2 në 0: $\text{Cu}^{+2} \text{ ----> Cu}^0$ pra reaksioni 1.

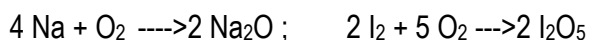
- b) Janë dhënë këto substanca: jod, natrium, trioksid squfuri dhe pentaoksid difosfori. Çdo njëra prej tyre vihet të veprojë me oksigjenin në temperaturë të zakonshme. Argumentoni nëse secila prej substancave të dhëna kryen reaksion kimik me oksigjenin. Shkruani reaksionin në rastet kur ai kryhet.

($Z_{\text{I}} = 53$; $Z_{\text{Na}} = 11$; $Z_{\text{S}} = 16$; $Z_{\text{N}} = 7$; $Z_{\text{O}} = 8$)

3pikë

Zgjidhje

Veprimi me oksigjenin tregon se kryhet proces oksidimi. Analizohet numri i oksidimit për I₂, Na, S tek SO₃ dhe P tek P₂O₅. I₂⁰ dhe Na⁰, S⁺⁶, P⁺⁵. Squfuri dhe fosfori në përbërjet respektive kanë numrin maksimal të oksidimit mbështetur në grupin ku bëjnë pjesë, pra squfuri grupi VIA dhe fosfori grupi V A ($Z=15$ pasi mbështetemi në Ligjin Periodik, në ndërtimin e periodave dhe grupeve për ta përcaktuar numrin atomik.) nuk mund të oksidohen më tej. Jodi dhe natriumi janë ato që oksidohen duke formuar oksidet respektive.



- c) Në orën e punës në laborator, mësuesi i dha një nxënësi dy provëza: një të njërën me bromurin e një elementi A dhe një tjetër me oksidin e ngurtë të po këtij elementi. Në secilën provëz nxënësi hodhi një sasi uji dhe vendosi nga një shirit dëftuesi universal. Detyra e tij ishte të shpjegonte efektin që do të jepte mbi shiritin e dëftuesit universal tretësira e secilës provëz si dhe të përcaktonte dhe argumentonte cili ishte elementi A ndër dy alternativat që i dha mësuesi: kalcium apo karbon. Jepni dhe ju përgjigje të argumentuar.

3pikë

Zgjidhje

Nisur nga fakti që oksidi i elementit A është i ngurtë përcaktohet elementi kalcium pasi oksidet e karbonit janë në gjendje të gaztë por dhe dihet se oksidi i metalit është i ngurtë.

$\text{CaO}_{(\text{ng})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \text{ ----> Ca(OH)}_{2(\text{uj})}$ ($\text{Ca}^{2+}_{(\text{uj})} + 2\text{OH}^{-}_{(\text{uj})}$) Në mjedis bazik dëftuesi universal shfaq ngjyrë blu violet.

Bromuri rezultojnë të jetë bromuri i kalciumit. $\text{CaBr}_{2(\text{ng})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \text{ ----> Ca}^{2+}_{(\text{uj})} + 2(\text{OH})^{-}_{(\text{uj})} + 2 \text{H}^{+}_{(\text{uj})} + 2 \text{Br}^{-}_{(\text{uj})}$
Meqenëse të dyja përbërjet shpërbashkohen plotsisht $\text{Ca}^{2+}_{(\text{uj})} + 2\text{OH}^{-}_{(\text{uj})} + 2\text{H}^{+}_{(\text{uj})} + 2\text{Br}^{-}_{(\text{uj})}$ mjedisi është asnjëherë dëftuesi universal shfaq ngjyrë të gjelbërt.

2. Në një enë me vëllim 1 litër zhvillohet reaksioni i prapsueshëm: $\text{SO}_{2(g)} + \text{NO}_{2(g)} \rightleftharpoons \text{NO}_{(g)} + \text{SO}_{3(g)}$

Në një temperaturë të caktuar T vendoset ekuilibri dhe përqendrimit e substancave janë:

$$[\text{NO}] = 0,4\text{M}, [\text{SO}_3] = 0,4\text{M} \quad [\text{NO}_2] = 0,2\text{M}, [\text{SO}_2] = 0,8\text{M}.$$

10 pikë

a) Nëse në përzierjen në ekuilibër shtohen 0,6 mol / l dioksid azoti NO_2 , sa do të jetë përqendrimi i substancave në ekuilibrin e ri ?

Zgjidhje

$$K_{ek} = \frac{[\text{NO}] \cdot [\text{SO}_3]}{[\text{SO}_2] \cdot [\text{NO}_2]} = 1$$

Kur shtohet NO_2 ekuilibri zhvendoset djathtas bazuar në Parimin Le Shatelje. Në ekuilibrin e ri gjenden:

$$[\text{SO}_2] = 0,8 - x; [\text{NO}_2] = 0,8 - x; [\text{NO}] = 0,4 + x; [\text{SO}_3] = 0,4 + x$$

$$K'_{ek} = \frac{(0,4 + x)^2}{(0,8 - x)^2} \Rightarrow x = 0,2 \quad [\text{SO}_2]' = [\text{NO}_2]' = 0,6 \quad \text{dhe} \quad [\text{NO}]' = [\text{SO}_3]' = 0,6$$

b) Duke iu referuar përqendrimit të ri të SO_3 njehsoni pH e tretësirës së përftuar nga tretja e plotë e tij në 6 litra ujë. (acidi i përftuar të pranohet si elektrolit i fortë në të dy stadet e shpërbashkimit të tij) ($\log 0,2 = 0,7$)

Zgjidhje



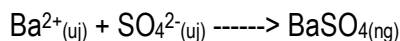
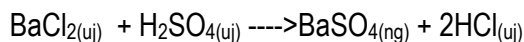
Duke pranuar acidin sulfurik si acid të fortë në të dy stadet, shkruajme: $\text{H}_2\text{SO}_{4(uj)} \rightleftharpoons 2\text{H}^+_{(uj)} + \text{SO}_4^{2-}_{(uj)}$

Raporti : 1 mol H_2SO_4 : 2 mol jone H^+ tregon se $[\text{H}^+] = 0,2$ mol jon / l $\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+] = 0,7$

c) Me anë të njehsimeve, tregoni çfarë ndodh kur në tretësirën e pikës (b) shtohet 20,8 gram BaCl_2 .

($\text{Ar}_{\text{Ba}} = 137$; $\text{Ar}_{\text{Cl}} = 35,5$) $K_{\text{Pt BaSO}_4} = 10^{-10}$ në një temperaturë të caktuar.

Zgjidhje



$$n\text{Ba}^{2+} = n\text{BaCl}_2 = m/M = 20,8\text{g} / 208\text{g/mol} = 0,1\text{ mol} \quad [\text{Ba}^{2+}] = 0,1\text{mol} / 6\text{ l} = 0,01666 \sim 0,017\text{ mol jon} / \text{l}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = [\text{H}_2\text{SO}_4] = 0,1\text{mol jon} / \text{l}$$

$$P_j = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}] = 1,7 \cdot 10^{-3} \quad P_j > K_{\text{Pt}} \text{ kjo tregon se formohet fundërrri.}$$

d) Njehsoni përqendrimit e të gjitha joneve të pranishme në tretësirë pas shtimit të klorurit të bariumit.

Zgjidhje

Pas përzierjes kuptohet nga raportet në barazimin e reaksionit se BaCl_2 është substanca kufizuese.

Në fillim gjenden 0,1 mol BaCl_2 dhe 0,6 mol H_2SO_4 dhe pas bashkveprimit mbeten 0,5 mol nga acidi ndërsa kloruri ka vepruar plotësisht, natyrisht që gjenden në tretësirë dhe 0,2 mol HCl .

$$[\text{H}^+]_{\text{i përgjithshëm}} = 0,2 + 1 / 6\text{ l} = 0,2\text{ mol jon} / \text{l} \quad [\text{Cl}^-] = 0,2\text{mol} / 6\text{ l} = 0,033\text{mol jon} / \text{l}$$

Studiohet tretshmëria e BaSO_4 në tretësirën e H_2SO_4

$\text{BaSO}_{4(ng)} \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}_{(uj)} + \text{SO}_4^{2-}_{(uj)}$ Shënohet tretshmëria molare e sulfatit të bariumit me x dhe

$$[\text{H}_2\text{SO}_4] = 0,5\text{mol} / 6\text{ l} = 0,083\text{ mol} / \text{l} \quad \text{po kaq është dhe } [\text{SO}_4^{2-}] \text{ që vjen nga acidi.}$$

$$[\text{SO}_4^{2-}] = 0,083 + x \text{ (vjen nga dy burime) pra afërsisht } 0,083\text{mol/l}, [\text{Ba}^{2+}] = x$$

$$K_{\text{Pt}} = [\text{Ba}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}] \Rightarrow 10^{-10} = x \cdot 0,083 \Rightarrow$$

$$x = 1,2 \cdot 10^{-9}\text{ mol jon} / \text{l pra } [\text{Ba}^{2+}]$$

3.

a) Në laboratorin e kimisë, një nxënës gjeti një shishe ku ishte vendosur formula molekulare $C_8H_8O_3$ por jo emri i substancës. Për të përcaktuar emërtimin sipas IUPAC si dhe formulën strukturore mësuesi dha karakteristikat e mëposhtme:

- tretet mirë në tretësirat ujore të bazave.
- kur bashkëvepron si me acidet karboksilike apo me bazat përftohet ester.
- kur hidhet në një provëz me klorur hekuri (III) nuk formohet përbërje me ngjyrë.
- nëse oksidohet fuqishëm përftohet acidi aromatik më i thjeshtë.

Si do të argumentonit karakteristikat e dhëna për të përcaktuar formulën e strukturës dhe emrin e përbërjes?

4pikë

Zgjidhje

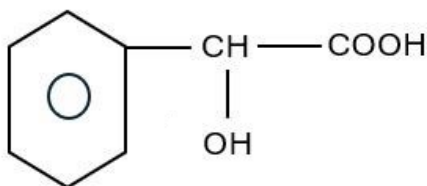
E dhëna e parë tregon se është acid karboksilik.

E dhëna e dytë tregon se është një hidroksiacid me grupe funksionore në varg anësor.

E dhëna e tretë tregon se grupi OH nuk është në cikël por në varg anësor pasi dihet se fenolet, acidi fenolik japin përbërje me ngjyre me $FeCl_3$.

Nga oksidimi përftohet acidi benzoik C_6H_5COOH .

Të gjitha këto na çojnë në përfundimin se përbërja e kërkuar me formulë molekulare $C_8H_8O_3$ është acidi hidroksi-2-fenil-2- etanoik.

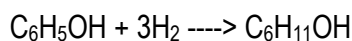
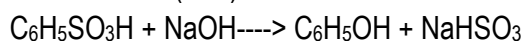


b) Najloni -6,6 dhe najloni -6 janë dy polimerë me rëndësi praktike dhe gjejnë përdorim të gjerë si në: rripat e sigurimit tek automjetet, litarët, industrinë tekstile etj. Najloni është fibra e parë sintetike e prodhuar industrialisht pas studimeve të kryera në 1935 nga kimisti amerikan Carothers. Pra ka rëndësi mënyra e gatitjes së këtyre polimerëve.

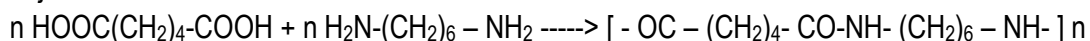
1) Shkruani reaksionet e përfutimit të najlon-6,6 nisur nga benzeni duke kaluar nëpër një keton ciklik. (pra në vargum e reaksioneve deri në përfutimin e najlonit -6,6).

3pikë

Zgjidhje



Ky acid vepron me diaminoheksanin në reaksion polimerizimi duke përfutur najlon-6,6. Jepet një fragment i najlonit.

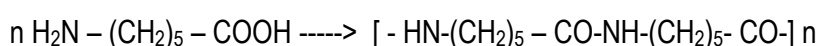


2) Shkruani reaksionin e përfutimit të najlon -6 nisur nga acidi amino -6-hekzanoik.

1pikë

Zgjidhje

acidi amino-6- hekzanoik polimerizohet dhe përfutet najlon-6. (një mënyrë përfutimi)



3) Përcaktoni grupin e komponimeve ku bëjnë pjesë këto dy polimerë dhe tregoni grupin funksionor të tyre.

2pikë

Zgjidhje

Janë polimerë me natyrë " poliamid ,, dhe ngjajnë me peptidet .Grupi funksionor është grupi: - CO-NH-

4.

- a) Një përbërje jonike përmban në formulën kimike elementet kalium, oksigjen dhe klor, përqindjet respektive të të cilave janë: 28,17% kalium, 46,37% oksigjen dhe pjesa tjetër klor. Përcaktoni formulën kimike të përbërjes. ($A_{rK} = 39$; $A_{rO} = 16$; $A_{rCl} = 35,5$)

2pikë

Zgjidhje

$$n K = 28,17g / 39g\text{mol}^{-1} = 0,722 \text{ mol}; \quad n O = 46,37g / 16g\text{mol}^{-1} = 2,898 \text{ mol};$$

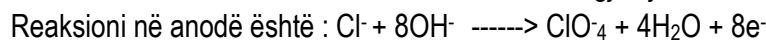
$$n Cl = 25,46g / 35,5g\text{mol}^{-1} = 0,717 \text{ mol. Kthehen në numra të plotë.}$$

$$1 K:4 O:1 Cl \Rightarrow KClO_4 \text{ formula njësi}$$

- b) Përbërja e përcaktuar në pikën (a) përftohet dhe nga oksidimi anodik i një tretësire alkaline të klorurit të kaliumit. Duke përdorur një rrymë prej 35 A dhe duke ditur se rendimenti i procesit është 75%, njehsoni kohën që duhet për të përfutur 1kg të tretësirës së kësaj përbërje me përqendrim 35 % në masë.

4pikë

Zgjidhje



Molet e kripës në tretësirën e oksiduar janë : $1000g \cdot 0,35 / 138,5g/mol = 2,53 \text{ mol}$ mol kripë kur oksidohet jep $8e^-$ dhe duke ditur se rendimenti është 75% njehsohet koha:

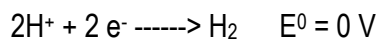
$$35A \cdot t \cdot 0,75 / 96500 C \text{ mol}^{-1} \cdot 8 e^- = 2,53 \text{ mol} \Rightarrow t = 74406 \text{ s}$$

- c) Një elektrodë standarde hidrogjeni (në kushte standarde) është lidhur me një tjetër elektrodë hidrogjeni (H_2 në trysni = 1,02 bar) që është zhytur në tretësirë HCl, përqendrimi i të cilës është më i vogël se 1M. Diferenca e potencialit elektrodik midis elektrodave, në 298 K, është 0,0435 V. Njehsoni përqendrimin e tretësirës së acidit klorhidrik duke bërë dhe shpjegimet e duhura.

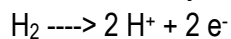
4pikë

Zgjidhje

Në ekuilibër ,meqë $E = 0 V$,të dy gjysmë elementet duhet të kenë patjetër të njejtin $[H^+]$. Për të arritur në këtë përfundim,në elektrodën standarde të hidrogjenit në të cilën $[H^+]$ është më i madh ndodh reaksioni:



Në elektrodën tjetër të hidrogjenit që është zhytur në tretësirën e HCl më të holluar ndodh reaksioni:



Përdorim ekuacionin Nernst : $0,0435 = - 0,0592 / 2 \cdot \log [H^+]_{\text{holluar}} / [H^+]_{\text{c.c}}$ ku $[H^+]_{\text{c.c}} = 1M$ pra

$0,0435 = - (0,0592 / 2) \cdot \log (x^2 / 1^2) = > x_1 = - 0,184$ dhe $x_2 = 0,184$; $[H^+]_{\text{holl}} = [HCl] = 0,184M$ pasi acidi klorhidrik është elektrolit i fortë dhe shpërbashkohet plotësisht.

5.

- a) Në 1 litër tretësirë ujore të NH_3 me përqendrim 0,1M shtohet një numër i caktuar molesh të klorurit të amonit me qëllim që të formohet tretësirë tampone me $\text{pH} = 9$. Njehsoni numrin e moleve të kripës, që shtohen.

($K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$ në një temperaturë të caktuar)

3 pikë

Zgjidhje

Tretësira tampone bazike përbëhet nga bazë e dobët dhe kripë e përfuar nga kjo bazë me acid të fortë.

$\text{pH} = 9$ kjo tregon se $\text{pOH} = 5$ dhe $[\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ mol jon / l}$

$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH}(\text{uj}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{uj}) + \text{OH}^-(\text{uj})$ (hidroksidi i amonit është elektroliti i dobët)

$K_b = [\text{NH}_4^+] \cdot [\text{OH}^-] / [\text{NH}_4\text{OH}] \Rightarrow [\text{NH}_4^+] = 1,8 \text{ mol / l}$

Joni amonium vjen nga kloruri i amonit ku raporti $\text{NH}_4\text{Cl} : \text{NH}_4^+$ është 1 : 1, kjo tregon se duhen shtuar 1,8 mole klorur amoni. (mund të përdoret për zgjidhjen dhe formula e pH për tretësirën tampone bazike

$\text{pH} = 14 + \log K_b + \log [\text{bazë}] / [\text{kripë}]$

- b) Në një enë kimike me ujë hidhet $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$. Përftohet 200 gram tretësirë e sulfatit të magnezit me përqendrim 10% në masë. ($A_{\text{rMg}} = 24$; $A_{\text{rS}} = 32$; $A_{\text{rO}} = 16$)

3 pikë

Njehsoni masën në gram:

- 1) të kristalhidratit që u tret në ujë.

Zgjidhje

10g MgSO_4 ----> 100 g tretësirë Në 200g tretësirë gjenden 20 g sulfat magnezi.

X g MgSO_4 ----> 200g tretësirë

120 g MgSO_4 ----> 246 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ Masa e kristalhidratit të tretur rezulton 41gram.

20 g MgSO_4 ----> y g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

- 2) të ujit në sasinë e kristalhidratit të njehsuar më sipër.

Zgjidhje

126 g H_2O ----> 246 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ Njehsimet tregojnë se sasia e ujit është 21 gram.

X g H_2O ----> 41 g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

- 3) të ujit në tretësirë.

Zgjidhje

$m \text{H}_2\text{O} = m \text{ tretësirës} - m \text{ kristalhidratit} \Rightarrow 200 \text{ g} - 41 \text{ g} = 159 \text{ g H}_2\text{O}$

Ose

Pa ujin e kristalhidratit, masa e ujit në tretësirë = 200 g – 20 g = 180 g

- c) Në një enë të mbyllur që përmban 5 litra ajër kryhet djegia e 50 ml eten. Përcaktoni vëllimin e gazeve në enë pas kryerjes së reaksionit në kushte normale.

4 pikë

Zgjidhje

$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 3 \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{CO}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ Dihet se oksigjeni përbën 1/5 e ajrit, pra 5 : 5 = 1 litër.

1mol eten ----> 3mol oksigjen

22,4 l eten ----> 67,2 l oksigjen. Nga njehsimi del se u përdorën 0,15 litra oksigjen.

0,05 l eten----> 0,15 l oksigjen

Oksigjeni i mbetur pas djegies së etenit : $1 - 0,15 = 0,85$ litra.

1 mol C_2H_4 ----> 2 mol CO_2

22,4 l ----->44,8

0,05 l -----> 0,1 l CO_2 po kaq është dhe vëllimi i H_2O pasi raporti $C_2H_4 : H_2O$ është i njejtë 1:2

Në enë pas zhvillimit të reaksionit gjenden 0,1 l H_2O , 0,1 l CO_2 , 0,85 l O_2 dhe azot.

$0,1 + 0,1 + 0,85 = 1,05$ litra. Dihet që përbërës i ajrit me përqindjen më të lartë është azoti i cili dhe nuk vepron me oksigjenin.

$5 l - 1,05 l = 3,95$ litra N_2 gjenden në enë.

Përdoret dhe mënyrë tjetër për zgjidhje si ajo e njehsimit të numrit të moleve.

$n_{C_2H_4} = 0,05 l / 22,4 l \cdot mol^{-1} = 0,00223$ mol, mbështetur tek barazimi i reaksionit veprojnë 0,00669 mol O_2

$V_{O_2} = n \cdot V_m = 0,1498 \sim 0,15$ litra Oksigjeni i mbetur në enë = 0,85 l

$n_{CO_2} = 0,00446$ dhe $V = 0,0999 \sim 0,1$ l dhe po kaq vëllimi i $H_2O = 0,1$ l

Vëllimi $N_2 = 3,95$ l

Shënim: Pranohet çdo zgjidhje tjetër e saktë, e cila nuk është parashikuar më lart, por që komisioni i vlerësimit e gjykon si të tillë.