



OLIMPIADA KOMBËTARE E KIMISË
NË ARSIMIN E MESËM TË LARTË

Faza e tretë

Viti shkollor 2023-2024

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

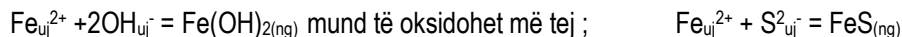
1.....

2.....

1. a) Një kimist i ri duke kryer analizën e një tretësire që nuk përmbante fundërrin dhe ishte pa ngjyrë, arriti në përfundimin se në të ndodhen jonet : Na⁺; K⁺; OH⁻; MnO₄⁻; Fe²⁺; S₂⁻. Çfarë gabimesh bëri kimisti në këtë analizë? Argumentoni përgjigjen duke shkruar dhe barazimet e reaksioneve kimike. 4 pikë

Zgjidhje

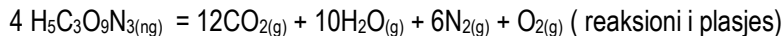
Tretësira pa ngjyrë tregon se nuk ka jone MnO₄⁻ (ngjyrë vjollcë) dhe as jone Fe²⁺ të cilat në tretësirë kanë ngjyrë të gjelbër të errët që mund të shkojë më pas në të murrme. Nëse do të kishte jone hekuri (II) duhet të kishte fundërrin pasi do të bashkëvepronin:



Pra nuk ka jone Fe²⁺ në tretësirë. Kimisti gaboi kur pohoi se në tretësirë gjenden jone MnO₄⁻ dhe Fe²⁺.

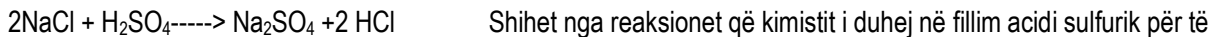
b) Po ky kimist kurioz, vendosi të përftojë në laborator trinitratin e glicerinës duke ngrohur përzierjen e propantriol -1,2,3 me tretësirë acidi nitrik të përqendruar në prani të acidit sulfurik të përqendruar (pasi kishte dëgjuar për përdorimet e rëndësishme në trajtimin e zgjerimit të enëve të gjakut dhe të pakësimit të fluksit të gjakut në zemër). Meqenëse nuk mori masat e duhura, përzierja plasi. Shkruani reaksionin e gatitjes së trinitratit të glicerinës si dhe reaksionin që ndodh gjatë plasjes së kësaj përbërjeje, emri i së cilës lidhet me Alfred Nobel e shkencëtarë të tjerë nobelistë. 2 pikë

Zgjidhje



c) Kimisti vendosi të zhvillojë një eksperiment për të përftuar brom. Në tryezën e punës ndodheshin përbërjet: bromur kaliumi, klorur natriumi, dioksid mangani. Vendosi t'i përdorte të gjitha substancat, por mendoi se i duheshin dhe të tjera për rrugën që do të ndiqte. Çfarë substancash të tjera i duheshin për të përftuar bromin? Shkruani reaksionet që kreu kimisti, nga kombinimi i të gjitha përbërjeve, për të përftuar brom. 4 pikë

Zgjidhje



2. a) Në një gotë kimike u vunë të vepronin 30 ml tretësirë ujore 0,1N acid nitrik me 60 ml tretësirë ujore 0,1N hidroksid kaliumi.

b) Në një gotë tjetër kimike u vunë të vepronin 30 ml nga po ai acid nitrik (i pikës a) me 30 ml tretësirë ujore 0,1M klorur natriumi. Krahaso pH e tretësirës së përftuar në pikën (a) me atë të përftuar në pikën (b). ($\log_{10} 3=0,4$; $\log_{10} 5=0,7$)

7 pikë

Zgjidhje

a) $\text{HNO}_3 + \text{KOH} \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ $C_M=C_N$ pasi acidi monoprotik dhe baza me një OH^-

$$n_{\text{HNO}_3} = C_M \cdot V \Rightarrow 0,1 \text{ mol/l} \cdot 0,03 \text{ l} = 0,003 \text{ mol}$$

$$n_{\text{KOH}} = C_M \cdot V \Rightarrow 0,1 \text{ mol/l} \cdot 0,06 \text{ l} = 0,006 \text{ mol}$$

Bazuar në raportin 1mol HNO_3 :1mol KOH kuptohet se teprojnë 0,003mol KOH në vëllimin e përgjithshëm 90ml.

$C_{\text{MKOH}} = n/V \Rightarrow 0,03 \text{ mol/l}$ $\text{KOH} \rightarrow \text{K}^+ + \text{OH}^-$ pra KOH shpërbashkohet plotësisht.

$$\text{pH} = 14 + \log_{10} \text{OH}^- \Rightarrow 14 + \log 3 \cdot 10^{-2} = 12,4 \text{ mjedis bazik i fortë.}$$

b) $\text{HNO}_3 + \text{NaCl}$ (kripa nuk hidrolizon pra $\text{pH}=7$). Pas përzierjes acidi hollohet. $V_P = 60 \text{ ml}$. Pra

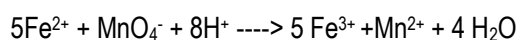
$$n_{\text{H}^+} = C_M \cdot V = 0,1 \text{ mol/l} \cdot 0,03 \text{ l} = 0,003 \text{ mol.} \quad \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}^+ + \text{NO}_3^- \text{ (shpërbashkohet plotësisht)}$$

$$C_M = n/V \Rightarrow 0,05 \text{ mol/l} \quad [\text{H}^+] = 0,05 \text{ mol/l} \quad \text{pH} = -\log_{10} 5 \cdot 10^{-2} = 1,3 \text{ mjedis acid i fortë}$$

c) Në një ballon qelqi gjenden 40 ml tretësirë e acidifikuar (me HCl) me përqendrim të joneve Fe^{2+} 0,4mol/l. Kjo tretësirë u titullua me tretësirë KMnO_4 . Pasi hidhen 32 ml KMnO_4 , një pikë e shtuar kthen tretësirën në ngjyrë të purpurt në të murrme. Njehsoni përqendrimin e tretësirës së KMnO_4 .

3 pikë

Zgjidhje



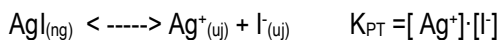
$$n_{\text{Fe}^{2+}} = 0,4 \text{ mol/l} \cdot 0,04 \text{ l} = 0,016 \text{ mole} \quad 5 \text{ mol Fe}^{2+} \rightarrow 1 \text{ mol MnO}_4^-$$

$$0,016 \text{ mol} \rightarrow 0,0032 \text{ mol}$$

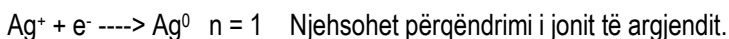
$$[\text{KMnO}_4] = n/V = 0,1 \text{ M}$$

3. a) Një shufër argjendi zhytet në tretësirën e ngopur të jodurit të argjendit. Njehsoni potencialin elektrodik të elektrodës së argjendit. ($E^0_{Ag^+/Ag} = +0,799V$ dhe $K_{PT} AgI = 8,3 \cdot 10^{-17}$ në $25^\circ C$).

3 pikë

Zgjidhje

$$E = E^0_{Ag^+/Ag} - 0,0592 / n \cdot \log_{10} 1/[Ag^+]$$



$$K_{PT} = X \cdot X = X^2 \Rightarrow X = 0,91 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$$

$$[Ag^+] = 0,91 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$$

$$E = 0,799 - 0,0592 \cdot \log 1/0,91 \cdot 10^{-8} = 0,8184 \text{ V}$$

b) Jepet elementi (A) i cili ka potencial elektrodik të reduktimit (E^0) = - 3,04V. Joni i tij është A^+ . Jepni argumentin tuaj për të treguar nëse ky element është oksidues apo reduktues i mirë. Si mund të përftohet ky element në trajtën e substancës së thjeshtë, me anë të elektrolizës? Ku duhet ruajtur ai?

3 pikë

Zgjidhje

E^0 është mjaft e vogël, kjo tregon se elementi A duhet të ndodhet nga fillimi i rradhës së potencialeve elektrodike pra do të ketë veti të mira reduktuese dhe oksidohet lehtë. Mund të përftohet me anë të elektrolizës së kriprave të shkrira të tij dhe kështu veçohet në katodë, nuk mund të përdoren tretësira ujore pasi do të veçohej hidrogjen. Meqë oksidohet lehtë duhet ruajtur në mjedis pa oksigjen si psh hidrokarbure të lëngët, një prej të cilave është vajguri.

c) Jepet ekuilibri : $FeO_{ng} + CO_g \rightleftharpoons Fe_{ng} + CO_{2g}$, në një enë kimike me vëllim 1litër, në temperaturën $1000^\circ C$, gjenden 1,2mol FeO; 1,5mol Fe; 1,6mol CO; 0,4mol CO_2 dhe $K_p = 0,31$. Përcaktoni kahun e zhvillimit të reaksionit si dhe përqëndrimet në ekuilibër për të gjitha substancat. ($R = 0,0821L \cdot atm/mol \cdot K$).

4 pikë

Zgjidhje

Për këtë ekuilibër heterogjen konsiderohen vetëm substancat e gazta.

$$P_{CO_2} = 0,4 \text{ mol} \cdot 0,0821 \text{ L} \cdot atm/mol \cdot K \cdot 1273 \text{ K} / 1 \text{ L} = 41,8 \text{ atm}$$

$$P_{CO} = 1,6 \text{ mol} \cdot 0,0821 \text{ L} \cdot atm/mol \cdot K \cdot 1273 \text{ K} / 1 \text{ L} = 167,22 \text{ atm}$$

$$Q = P_{CO_2} / P_{CO} = 0,25 \quad Q < K_p \text{ pra zhvillohet reaksioni i drejtë.}$$

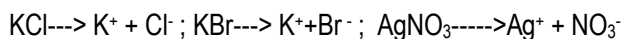
$$K_C = K_p / (R \cdot T)^{\Delta V} \Rightarrow K_C = K_p \quad 1 \text{ mol CO} : 1 \text{ mol CO}_2$$

$$0,31 = 0,4 + X / 1,6 - X \Rightarrow X = 0,073 \quad [CO_2] = 0,473 \text{ mol/l}$$

$$[CO] = 1,527 \text{ mol/l}$$

4. Një tretësirë ujore përftohet nga përzierja e : 0,1 litër tretësirë 0,12M klorur kaliumi, 0,2 litër tretësirë 0,14M bromur kaliumi dhe 0,3 litër tretësirë 0,1M nitrat argjendi . Njehsoni përqendrimin e joneve në tretësirën e përftuar. (KPT AgCl= $1,7 \cdot 10^{-10}$, KPT AgBr= $5 \cdot 10^{-13}$ në 25°C) 10 pikë

Zgjidhje



$$n_{\text{Ag}^+} = n_{\text{NO}_3^-} = 0,3 \text{ l} \cdot 0,1 \text{ mol/l} = 0,03$$

$$n_{\text{K}^+} = n_{\text{Cl}^-} = 0,1 \text{ l} \cdot 0,12 \text{ mol/l} = 0,012 \quad \text{K}^+ \text{ dhe } \text{NO}_3^- \text{ nuk përfshihen në precipitim pra nuk ndryshon numri i moleve.}$$

$$n_{\text{K}^+} = n_{\text{Br}^-} = 0,2 \text{ l} \cdot 0,14 \text{ mol/l} = 0,028 \quad n_{\text{përgjithshme K}^+} = 0,04 \text{ mol.}$$

$K_{\text{PT AgBr}}$ është më e vogël se $K_{\text{PT AgCl}}$ pra AgBr precipiton në fillim. Nëse të gjitha jonet Br- tek AgBr precipitojnë atëherë mbeten : $n_{\text{Ag}^+} = 0,03 - 0,028 = 0,002$ mole

Tek AgCl raporti $\text{Ag}^+ : \text{Cl}^-$ është 1:1 pra dhe 0,002:0,002

$$\text{Mbeten : } n_{\text{Cl}^-} = 0,012 - 0,002 = 0,01 \text{ mole.}$$

$$K_{\text{PT AgCl}} = [\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-]$$

Përcaktohet përqendrimi i jonit argjend.

$$V_P = 0,6 \text{ l} \quad [\text{Cl}^-] = 0,01/0,6 \text{ l} = 0,017 \text{ mol/l} \quad \text{dhe } [\text{Ag}^+] = K_{\text{PT}} / [\text{Cl}^-] = 1 \cdot 10^{-8} \text{ mol/l}$$

$$[\text{Br}^-] = 5,0 \cdot 10^{-13} / 1,0 \cdot 10^{-8} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l} ; \quad [\text{K}^+] = 0,067 \text{ mol/l} ; \quad [\text{NO}_3^-] = 0,05 \text{ mol/l}$$

5. a) Jepet përbërja A me formulë molekulare $C_5H_{10}O$ e cila ka këto karakteristika:

Nuk bashkëvepron me tretësirën $KMnO_4$ në të ftohtë.

Nuk çngjyros tretësirën ujore të bromit.

Kur reduktohet, formon përbërjen B, optikisht aktive, me formulë $C_5H_{12}O$, e cila kur vepron me tretësirën e acidit sulfurik, shndërrohet në përbërjen D, me formulë C_5H_{10} .

D ka këto karakteristika: adiconon tretësirën e bromit, çngjyros tretësirën e $KMnO_4$, tretet në tretësirën e acidit sulfurik 70% dhe shndërrohet në përbërjen E me formulë molekulare $C_5H_{12}O$, që ndryshon nga përbërja B. Përbërja B mund të rioksidohet në përbërjen A. Përcaktoni formulat strukturore të të gjitha përbërjeve dhe shkruani reaksionet përkatëse. 8 pikë

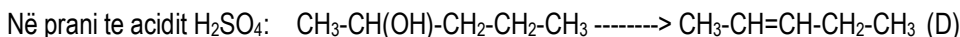
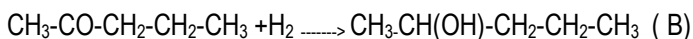
Zgjidhje

Mbështetur në të dhënat përbërja A nuk duhet të ketë lidhje shumëfishe karbon-karbon.

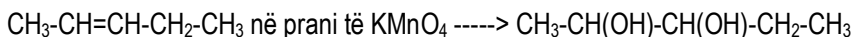
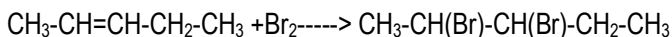
Nuk është alkool pasi nuk përshtatet me formulën e përgjithshme $C_nH_{2n+2}O$.

Duhet të jetë alkanon me formulat e mundëshme : pentanon-2 ose pentanon-3.

Duke qenë se nga reduktimi i A formohet B optikisht aktiv, pra B duhet të jetë alkool dytësor dhe A të jetë pentanon-2.



Përbërja D meqenëse është alken konfirmon të gjitha karakteristikat e dhëna për të.



$CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$ në prani të H_2SO_4 ----> $CH_3-CH_2-CH(OH)-CH_2-CH_3$ (E) pra pentanol-3 që nuk ka karbon kiral, i ndryshëm nga B që është pentanol-2 optikisht aktiv.

b) Dy nxënës diskutonin në lidhje me pikën e vlimit të përbërjeve kimike. Për rezultatin e eksperimentit që ata kryen, po përiqeshin të jepnin një shpjegim duke dhënë argumente të ndryshme. Shpjegoni dhe ju cila prej këtyre përbërjeve : butanol - 1 apo amino - 1-butan ka pikë vlimit më të lartë. ($Z_O = 8$; $Z_N = 7$) 2 pikë

Zgjidhje

Ndërmjet molekulave butanol-1 realizohen dhe lidhje hidrogjenore po kështu dhe molekulat e amino-1-butanit tërhiqen midis tyre dhe me lidhje hidrogjenore. Lidhja hidrogjenore ndërmjet molekulave butanol-1 është më e fortë se ajo ndërmjet molekulave të amino-1-butanit pasi lidhja O-H është më polare se ajo N-H (oksigjeni është më elektronegativ se azoti), kjo bën që molekulat e alkoolit të tërhiqen më fort midis tyre dhe si rrjedhojë pika e vlimit të jetë më e lartë.