

BARKODI



REPUBLIKA E SHQIPËRISË

MINISTRIA E ARSIMIT
QENDRA E SHËRBIMEVE ARSIMOREOLIMPIADA KOMBËTARE E KIMISË
NË ARSIMIN E MESEM TË LARTË

Faza e tretë

28 shkurt 2026

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.
- Në faqen e fundit janë dhënë logaritmet e disa numrave si dhe numrat atomik për disa elemente kimike.

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. Elementi ar (Au) gjendet në një grup me elementin X me $Z = 29$ dhe $A = 64$.
 Numri i elektroneve në atomin e elementit Au është 32 njësi më i madh se tek ai i elementit Y që ndodhet ndërmjet Au dhe elementit X.
- a) Shpjegoni nëse shpërndarja elektronike në atomet e këtyre elementeve ndjek parimin e Aufbaut si dhe faktin që joni X^+ disproporcionon ndërsa Y^+ jo (përdorni argumente energjetike dhe strukturore). **5 pikë**
- b) Elementet Y dhe Au formojnë përbërje komplekse të qëndrueshme. Jepni nga një shembull përbërje për secilin element si dhe përcaktoni gjeometrinë e tyre (mund të paraqitni dhe vetëm jonin kompleks). **3 pikë**
- c) Shkruani një reaksion kimik ku ari të kalojë në tretësirë. **2 pikë**

Zgjidhje

a) Mbështetur në Ligjin periodik, pasi përcaktohet grupi dhe perioda e elementit me $Z=29$: $[Ar]3d^{10} 4s^1$ pra grupi I B dhe perioda 4, bazuar tek periodiciteti, tek ndërtimi i periodave, mund të përcaktohet $Z_Y = 29 + 18 = 47$ $[Kr]4d^{10} 5s^1$ dhe $Z_{Au} = 47 + 32 = 79$ $[Xe]4f^{14}5d^{10} 6s^1$ (Dihet se atomi është elektroasnjës, numri i protoneve = numri elektroneve). Sipas parimit të Aufbaut: $(n-1)d^9 ns^2$ por meqenëse kur plotësohet d^{10} , ka energji më të ulët si dhe simetri, kjo jep qëndrueshmëri. Pra nuk zbatohet parimi. Kalimi i elektronit nga nënniveli **s** në atë **d** ul energjinë totale të atomit. Joni X^+ disproporcionon : $2X^+_{(uj)} \rightarrow X^{2+}_{(uj)} + X^{0(ng)}$. Energjia totale gjatë disproporcionimit ulet. Joni X^{2+} ka energji hidratimi të madhe dhe prandaj ka qëndrueshmëri, gjë që nuk e ka joni X^+ i cili paraqet paqëndrueshmëri në tretësirë ujore. Joni X^{2+} ka ngarkesë më të madhe dhe rreze jonike më të vogël. Energjia e dytë e jonizimit gjithashtu është më e madhe. $X^{0(ng)}$ është i qëndrueshëm për shkak të formimit të rrjetës metalike ku çlirohet energji. X^+ ka nënnivelin d të plotësuar $3d^{10}$, ka ngarkesë të vogël, hidratimi është i dobët dhe nuk ka qëndrueshmëri në tretësirë dhe kalon në X^0 . Pra produktet e disproporcionimit janë më të qëndrueshme si për shkak të strukturës ashtu dhe të energjisë.

Po i referohemi jonit Y^+ . Reaksioni i disproporcionimit nuk ndodh pasi elektroni i dytë largohet nga orbitali $4d^{10}$ i cili është shumë i stabilizuar, energjia e dytë e jonizimit është shumë më e madhe se tek elementi X. Joni Y^+ është i madh, hidratimi është relativisht i vogël. Joni Y^{2+} ka rreze shumë të vogël, densiteti i ngarkesës i madh dhe qëndrueshmëri e vogël në tretësirë. Joni Y^+ është më shumë i qëndrueshëm në ujë, paraqet gjëndjen më të qëndrueshme, ndërsa X^+ është gjendje e paqëndrueshme.

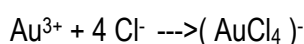
b)

$[Y(CN)_2]^-$ - dicianoY (I) forma lineare, $Y^+ : [Kr]4d^{10}$, $[Y(NH_3)_2]^+$ diaminoY, forma lineare $Y^+ : [Kr]4d^{10}$ kanë 2 ligande, përdoren orbitale hibride sp.

$[Au(CN)_2]^-$ forma lineare, $Au^+ : [Xe]4f^{14} 5d^{10}$, përdoren orbitale sp. $[AuCl_2]^-$ forma lineare, përdoren orbitale sp.

(Nxënësi mund të japë edhe shembuj të tjerë)

c) Një shembull reaksioni: Ari vepron me tretësirën e ujit mbretëror, një tretësirë në raport **1 : 3** të dy acideve $HNO_3 : 3 HCl$. Reaksioni i barazuar është: $Au_{(ng)} + 3 HNO_{3(uj)} + 4 HCl_{(uj)} \rightarrow H[AuCl_4]_{(uj)} + 3 NO_{2(g)} + 2 H_2O_{(l)}$ Acidi nitrik oksidon arin duke formuar Au^{3+} ndërsa acidi klorhidrik ofron jonet klorur që formojnë kompleksin e tretshëm.



2.

- a) Në tryezën e punës, në laborator, mësuesi vuri përpara grupit të nxënësve një shishe me acid nitrik dhe një gotë me ujë si dhe tri provëza pa etiketë. Njëra provëz përmban AgNO_3 , provëza tjetër përmban Ag_2CO_3 dhe tjetra përmban Ag_2O . Detyra e nxënësve është të përcaktojnë se në cilën provëz gjendet secila substancë, duke pasur në dispozicion vetëm ujin dhe acidin. Nëse ju jeni pjesë e grupit, për përgjigjen tuaj bëni argumentimin duke shkruar edhe reaksionet përkatëse.

5 pikë

Zgjidhje

Shfrytëzohet tretshmëria e këtyre substancave në ujë si dhe reaksioni i veprimit me acidin HNO_3 .

Kur shtohet ujë në secilën provëz, aty ku përftohet tretësirë, pra substanca tretet, do të thotë se gjendej AgNO_3 .

Ag_2CO_3 dhe Ag_2O nuk treten në ujë.

Shtohet acidi në dy provëzat e mbetura. Karbonati vepron me acidin duke çliruar CO_2 sipas reaksionit:

$\text{Ag}_2\text{CO}_3 + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{AgNO}_3$. Flluskat e gazit tregojnë provëzën me karbonat argjendi.

$\text{Ag}_2\text{O} + 2 \text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Edhe Ag_2O vepron me acidin por nuk formohet gazi.

- b) Permanganati i kaliumit ka ngjyrë manushaqe / të purpurt, si në tretësirë ujore dhe në trajtë kristallore ndërsa sulfati i manganit (II) është pothuajse pa ngjyrë (ngjyrë rozë shumë të zbehtë). Shpjegoni nga pikëpamja e shpërbashkimit elektrolitik pse secila nga përbërjet shfaq ngjyrën e dhënë. ($Z_{\text{Mn}} = 25$)

5 pikë

Zgjidhje

$\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{K}^+ + \text{MnO}_4^-$ Mn: $[\text{Ar}]3d^5 4s^2$

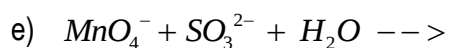
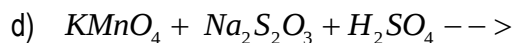
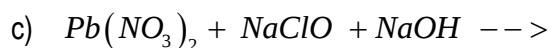
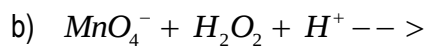
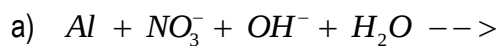
Ngjyra varet nga natyra e joneve që formohen gjatë shpërbashkimit elektrolitik si dhe nga gjendja e oksidimit. Jonit permanganat, ngjyra i vjen nga struktura elektronike ku n.o. $= +7$, $\text{Mn}^{+7}(3d^0)$. Ky jon thith dritë në zonën e dukshme të dritës gjatë zhvendosjes së elektroneve brenda jonit, në orbital bosh, ndërmjet oksigjenit dhe manganit, absorbimi është shumë i fortë prandaj ngjyra është e theksuar. Jonet permanganat kanë të njejtën strukturë elektronike si në tretësirë ashtu dhe tek kristalet.

$\text{MnSO}_4 \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$

Joni $\text{Mn}^{2+}(3d^5)$ maksimumi i spinit dhe zhvendosjet elektronike lejohen vetëm nëse shumica e spinit nuk ndryshon), ka ngjyrë rozë të zbehtë pasi thith një pjesë shumë të vogël të dritës së dukshme pasi zhvendosja e elektroneve është energjetikisht e dobët, intensiteti i absorbimit është shumë i ulët dhe kjo bën që të duket pothuajse pa ngjyrë.

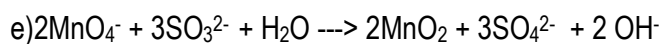
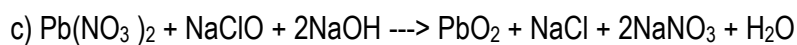
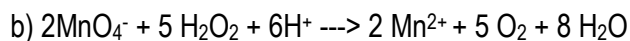
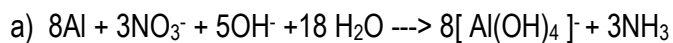
3. Plotësoni kahun e djathtë dhe vendosni koeficientët.

10 pikë



(Aty ku paraqitet trajta jonike nxënësi mund ta plotësojë dhe në trajtë molekulare)

Zgjidhje



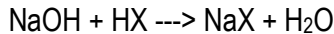
4. Gjatë titullimit të 25ml tretësirë ujore të acidit të dobët HX me tretësirë 0,25 M hidroksid natriumi NaOH (ose 0,25N meqenëse është hidroksid me një jon OH^-), pas shtimit të 5ml NaOH, pH i tretësirës bëhet 4,3. Pika e asnjësimit arrihet pasi sasia NaOH bëhet 30ml. Njehsoni konstanten e shpërbashkimit të acidit HX dhe argumentoni nëse dëftuesi i ngjyrosur timolftaleina, me zonë të ndryshimit të ngjyrës 9,3 – 10,5 është i përshtatshëm për këtë titullim.
(Reaksioni zhvillohet në $t = 25^\circ\text{C}$)

10 pikë

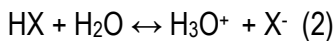
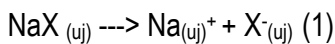
Zgjidhje

Përcaktohet përqendrimi i acidit. $C_{N1} \cdot V_1 = C_{N2} \cdot V_2$ (pra dhe C_M , acidi monoprotik)

$$25\text{ml} \cdot C_{N1} = 30\text{ml} \cdot 0,25\text{N} \Rightarrow 0,3\text{N} = 0,3\text{M}$$



Gjatë titullimit, në çastin kur shtohen 5ml NaOH dhe $\text{pH} = 4,3$ një pjesë e acidit formon kripën, pra acid i dobët dhe kripa e tij me bazë të fortë. (tampon acid, pasi njehsimet tregojnë se baza vepron plotësisht).



$$K_{sh} = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{X}^-] / [\text{HX}]$$

$[\text{X}^-] = [\text{NaX}]$ pasi jonet X^- jepen kryesisht nga kripa dhe ekuilibri tek (2) zhvendoset majtas (parimi Le Shatelje) duke ulur tretshmërinë e HX, pra mund të pohojmë se $[\text{HX}]$ që mbetet pas shpërbashkimit është afërsisht sa përqendrimi në fillim.

$$\text{pH} = -\log K - \log [\text{acid}] / [\text{kripë}] \quad (3) \quad -\log K = \text{pH} + \log [\text{acid}] / [\text{kripë}]$$

$$\text{Në } V = 5\text{ml dhe } [\text{NaOH}] = 0,25\text{ M} \Rightarrow n = 0,00125 \text{ mole.}$$

Raporti i moleve, sipas barazimit të reaksionit është 1:1:1:1, pra formohen aq mole kripë sa dhe mole bazë dhe acid veprojnë.

$V = 25\text{ml}$ dhe $[\text{HX}] = 0,3\text{ M} \Rightarrow n = 0,0075\text{mole}$. Në tretësirë mbeten 0,00625 mole, pas shtimit të 0,00125mol NaOH pasi hidroksidi harxhohet plotësisht. (prandaj formohet tretësirë tampon)

Vëllimi bëhet 30ml (25 + 5)ml.

$$[\text{HX}]' = 0,2083\text{ M}, [\text{NaX}]' = 0,0416\text{ M}, \text{pH} = 4,3. \text{ Nga njehsimet tek (3) } K_{sh} = 10^{-5}$$

Në pikën e asnjësimit tretësira përmban NaX dhe H_2O dhe ndodh hidroliza e kripës. (e formuar nga acid i dobët dhe bazë e fortë)



$$K_h = [\text{HX}] \cdot [\text{OH}^-] / [\text{X}^-] \cdot [\text{H}_2\text{O}] \quad K_u = 1 \cdot 10^{-14} (t = 25^\circ\text{C})$$

$$K_h = K_u / K_a \Rightarrow 10^{-9} = [\text{HX}] \cdot [\text{OH}^-] / [\text{X}^-]$$

$V_p = 55\text{ml} \Rightarrow$ përqendrimi $C_M = 0,1364\text{ M}$; $[\text{X}^-] \approx [\text{NaX}]$, $[\text{OH}^-] = [\text{HX}]$. (mqv raporti 1:1)
 $[\text{OH}^-]$ nga njehsimet rezulton $= 1,168 \cdot 10^{-5}$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = 4,93 \text{ dhe } \text{pH} = 9,07$$

Duke parë zonën e ndryshimit të ngjyrës së timolftaleinës dhe vlerën e pH, arrihet në përfundimin se ky dëftues i ngjyrosur nuk është i përshtatshëm për të përcaktuar me saktësi pikën përfundimtare të titullimit.

5. Një përbërje A, është hidrokarbur i pangopur. Për përbërjen A jepen këto të dhëna:

- ç'ngjyros tretësirën ujore të bromit në CCl_4 ;
- nga djegia e 2,8 gram A përftohen 8,8 gr CO_2 dhe 3,6 gr H_2O ;
- nga veprimi me H_2O , në prani të acidit sulfurik të holluar përftohet vetëm një lloj alkooli, që është B-ja. **4 pikë**

Për alkoolin B jepen këto të dhëna:

- nuk vepron shpejt me natriumin metalik;
- me oksidim përfton përbërjen me formulë molekulare $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ e cila në prani të një oksiduesi, tretësirë $\text{KMnO}_4(\text{cc})$, në temperaturë të lartë, me vlim, jep vetëm një lloj acidi karboksilik, acidin C (supozohet se oksidimi ndalet deri tek formimi i acideve). **4 pikë**
- me dehidratim ndërmolekular, në 140°C dhe në prani të $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{cc})$, jep përbërjen simetrike D. **2 pikë**

Identifikoni dhe argumentoni strukturën e përbërjeve: A; B; C; D, duke shkruar dhe reaksionet përkatëse.
($\text{Ar}_\text{H}=1$; $\text{Ar}_\text{C}=12$; $\text{Ar}_\text{O}=16$)

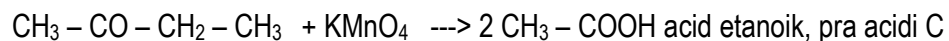
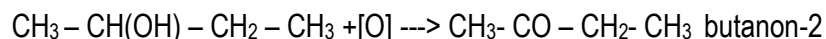
Zgjidhje

Përcaktohet formula molekulare dhe ajo e strukturës e përbërjes A.

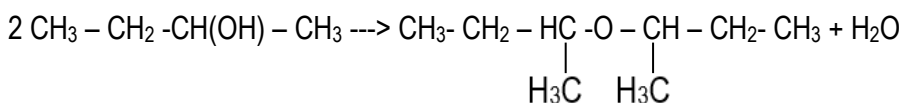
Numri i moleve: $n\text{CO}_2$ por dhe $n\text{C} = 0,2 \text{ mol}$; $n\text{H}_2\text{O} = 0,2 \text{ mol}$ dhe $n\text{H} = 0,4 \text{ mol}$. Formula empirike CH_2 . Meqë është hidrokarbur i pangopur me raport **1C : 2 H** është alken, C_nH_{2n} . Nëse i referohemi të dhënave të mësipërme, formula molekulare e A është C_4H_8 dhe ajo strukturore buten-2 $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$ pasi jep vetëm një lloj alkooli nga adicioni i ujit në prani të acidit sulfurik. $\text{H}_3\text{C} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$.

Po të ishte alken me 2 atome karbon nuk mund të jepte alkoolin B, pasi alkooli parësor vepron shpejt me Na, me 3 atome karbon do të formoheshin dy lloj alkolesh nisur nga rregulla Markownikov dhe propanol -2 nuk mund të jepte ketonin nga i cili të përftohej vetëm acidi C pasi do të përftohej acid me 1 dhe me 2 atome karbon nga këputja e vargut, pra dy lloj acidesh (pasi oksidimi është dhënë se ndalet deri te acidet), ndërsa butanol -2 e ka mundësinë që të japë dhe vetëm një lloj acidi, atë etanoik.

- Alkooli B nuk mund të jetë tretësor po dhe as parësor, kjo referuar të dhënave për të, pra është butanol-2, alkool dytësor. Oksidimi i tij jep keton i cili me oksidues si $\text{KMnO}_4(\text{cc})$ dhe vlim jep acidin karboksilik C.



- me dehidratim në 140°C dhe $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{cc})$ do të përftohet eteri simetrik D, nga alkooli B pra butanol -2.



pra përftohet eteri simetrik s-butoksi-2-butan.

Shënim. Llogaritjet dhe veprimet e kryera në faqet në vazhdim, nuk do të vlerësohen nga komisioni i vlerësimit.

Logaritmet e disa numrave (Përdorni logaritmet që ju duhen)

$$\log_{10} 0,2 = -0,698$$

$$\log_{10} 1,1 = 0,041$$

$$\log_{10} 1,168 = 0,067$$

$$\log_{10} 1 = 0$$

$$\log_{10} 2 = 0,3$$

$$\log_{10} 5 = 0,7$$

Numrat atomik të disa elementeve kimike

$$Z_{\text{H}}=1$$

$$Z_{\text{C}}=6$$

$$Z_{\text{N}}=7$$

$$Z_{\text{Cl}}=17$$