



OLIMPIADA KOMBËTARE E KIMISË
NË ARSIMIN E MESËM TË LARTË

Faza e dytë

Klasa 10

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. Skeleti i njeriut peshon mesatarisht 11kg dhe dihet se 58% e kësaj mase përbëhet nga fosfat kalciumi.

6pikë

a) Njehsoni masën në kg të fosforit që gjendet në skelet.

Zgjidhje

Njehsohet masa e $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ në 11kg skelet. $m = 0,58 \cdot 11 = 6,38\text{kg}$

% P tek fosfati = 20% ; masa e fosforit në skelet = $6,38\text{kg} \cdot 0,2 = 1,28\text{kg}$

b) Përcaktoni karakterin e oksideve të fosforit (bazik apo acid) dhe krahasojini me njëri-tjetrin.

Zgjidhje

P_2O_3 dhe P_2O_5 (Z = 15) niveli i jashtëm energjetik ka këtë shpërndarje të elektroneve : $3s^2p^3$. Karakteri i oksideve është acid meqë fosfori shfaq veti jometalike. P_2O_5 ka karakter më të theksuar acid pasi ka n.o. = + 5 ; valenca V është maksimalja dhe përkon me numrin e grupit ku ndodhet fosfori.

c) Përcaktoni formën gjeometrike të një prej formave alotropike, fosforit të bardhë P_4 , si dhe forcat tërheqëse midis tyre. (fosfori i bardhë është polimer $(\text{P}_4)_n$ dhe ka përdorime të ndryshme që mbështeten në faktin që ndizet dhe shpërthen shpejt dhe është helmues).
($\text{Ar}_{\text{Ca}} = 40; \text{Ar}_{\text{P}} = 31; \text{Ar}_{\text{O}} = 16; \text{Z}_{\text{P}} = 15.$)

Zgjidhje

$3s^2p^3$ niveli i jashtëm energjetik në gjendje themelore për atomin e fosforit. Forma gjeometrike e molekulës P_4 është tetraedrike dhe tetraedrat tërhiqen midis tyre me forcat e Londonit (Van der Valsit) pasi janë molekula apolare për të formuar $(\text{P}_4)_n$

d) Nga veprimi i klorit me kallaj përfitohet një klorur formula kimike e të cilit përmban gjithsej 5 atome. Dendësia në lidhje me hidrogjenin është 130. Përcaktoni formulën kimike të klorurit. ($\text{Ar Cl} = 35,5; \text{Ar Sn} = 119$) **4pikë**

Zgjidhje

Shënohet me (x) numri i atomeve Sn dhe (5-x) numri i atomeve Cl. $119 \cdot x = \text{masa e Sn}$ dhe $35,5 \cdot (5-x) \Rightarrow \text{masa e Cl}$.

$M = 130 \cdot 2 = 260\text{g/mol}$; Kryehen njehsimet : $119 \cdot x + 35,5 \cdot (5-x) = 260 \Rightarrow x = 1$ pra 1 atom Sn dhe $5-1 = 4$ atome Cl.
Formula e kërkuar është SnCl_4 .

2.

- a) Një kimist gjen në laborator një shishe të vjetër etiketa e së cilës nuk lexohej mirë, por ai arriti të kuptonte se në shishe gjendej një klorur i njërit prej metaleve alkaline. Vendosi ta treste në ujë kampionin e kripës në shishe dhe ta precipitonte në trajtën e kripës së argjendit. Nga 0,50 gram të kampionit të panjohur u përftua 0,961 gram AgCl. Duke kryer njehsimet e duhura, përcaktoni kripën e panjohur.

$$(A_{r \text{ Li}} = 7 ; A_{r \text{ Na}} = 23; A_{r \text{ K}} = 39 ; A_{r \text{ Rb}} = 85 ; A_{r \text{ Ag}} = 107,87)$$

4pikë

Zgjidhje

$$M_{\text{AgCl}} = 143,3\text{g/mol} ; n_{\text{AgCl}} = 0,961 \text{ g} / 143,3\text{g/mol} = 6,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol.} \quad m_{\text{Cl}} = 6,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 35,5\text{g/mol} = 0,238\text{g}$$

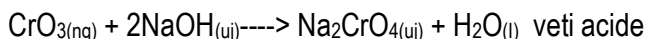
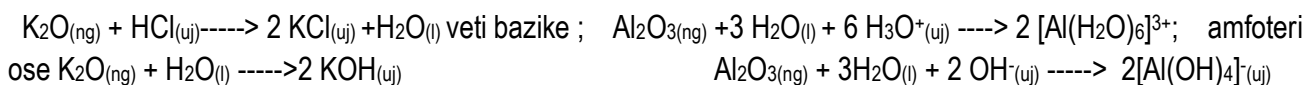
Masa që mbetet për metalin e panjohur : $0,50\text{g} - 0,238\text{g} = 0,262\text{gram}$ dhe masa molare e tij $M = m/n = 39,1\text{g/mol}$ pra elementi është kaliumi. Kripa është KCl.

- b) Jepen formulat kimike: CrO_3 ; K_2O ; Al_2O_3

Përcaktoni karakterin që shfaq secila prej tyre (vetëm acid , vetëm bazik apo amfoter) duke argumentuar me reaksionet përkatëse. ($Z_{\text{Al}} = 13 ; Z_{\text{Cr}} = 24 ; Z_{\text{K}} = 19$)

6pikë

Zgjidhje



Kromi: 2valent (n.o +2) , 3valent (n.o. +3) dhe 6valent (n.o. +6). Oksidi i kromit 2valent shfaq veti bazike ndërsa ai 3valent veti amfotere dhe ai 6 valent, pra valenca maksimale , shfaq veti acide. Alumini gjendet afër vijës zigzake dhe oksidi i tij si dhe hidroksidi shfaq veti amfotere. Kaliumi metal alkaline pra oksidi i tij shfaq veti bazike.

3. Jepen elementet : ${}_{17}\text{E}$, ${}_{20}\text{G}$, ${}_{13}\text{D}$, ${}_{53}\text{A}$

10pikë

- Përcaktoni elementet që gjenden në të njëjtin grup duke argumentuar përgjigjen.
- Për jonin ${}^{40}_{20}\text{G}^{2+}$ përcaktoni numrin e protoneve, neutroneve dhe elektroneve.
- Paraqitni skemën e shpërndarjes së elektroneve në atomin G.
- Përshkruani lidhjen kimike që realizohet ndërmjet G dhe E
- Argumentoni cilët janë elementet e së njëjtës periodë në Sistemin Periodik dhe përcaktoni atë me veti oksiduese.

Zgjidhje

a) E dhe A janë elemente të grupit VIIA pasi kanë $7e^-$ elektrone në nivelin e jashtëm energjetik., respektivisht $3s^2p^5$ dhe $5s^2p^5$. Nëse i referohemi periodicitetit të përsëritjes në intervalet 18,18 nga $Z = 17$ tek $Z = 35$ dhe tek $Z = 53$ sipas Ligjit Periodik arrihet në përfundimin se E dhe A gjenden në të njëjtin grup. .

b) $Z = 20p^+$, $n^0 = 20$ pasi $A = Z + n^0$ dhe $e^- = 18$ pasi atomi i elementit G lëshon $2e^-$ e nivelit të jashtëm energjetik.

c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^0 4p^0$ (mund të paraqitet shpërndarja e elektroneve dhe me diagramën).

d) G : grupi IIA dhe perioda 4 E: grupi VIIA dhe perioda 3 pasi $3s^2 p^5$. Nga ku kuptohet se lidhja kimike ka karakter jonik (G metal alkalino toksor dhe E halogjen)

$G - 2e^- \rightarrow G^{2+}$ $2 E + 2e^- \rightarrow 2E^-$ $G^{2+} + 2E^- \rightarrow GE_2$ jonet tërhiqen me forca elektrostetike duke formuar përbërjen jonike me formulën njësi GE_2

e) D : $3s^2 p^1$; E: $3s^2 p^5$, pra elementet D dhe E gjenden në periodën e tretë pasi atomet e tyre kanë 3 nivele energjetike. Numri kuantik themelor përkon me atë të periodës. Elementi me veti oksiduese, jometal i gr VII A, pra E dhe A pasi G dhe D janë metale.

4.

- a) Në një stativ gjenden tri provëza: provëza (1) ka 50ml tretësirë 0,1M NaOH, provëza (2) ka 100ml tretësirë 1M $\text{Ca}(\text{OH})_2$, provëza (3) ka 50ml tretësirë 1M KOH. Nëse në secilën provëz shtohet 100ml tretësirë NaOH 0,1M, në cilën prej tyre pH nuk ndryshon? Kryeni njehsimet e duhura. **5pikë**

Zgjidhje

Në provëzën 1 po të shtohet 100ml tretësirë 0,1M NaOH nuk ndryshon pH pasi tretësira është bazike me të njëjtin përqendrim molar.

$n_1 = C_M \cdot V_1 = 0,005 \text{ mole NaOH}$; në tretësirën e shtuar: $n = C_M \cdot V_2 = 0,01 \text{ mole NaOH}$ pra gjithsej në 150ml tretësirë gjenden 0,015mole NaOH. Në tretësirën e përftuar $C_M = n/V_p = 0,1 \text{ mol/l}$. Nëse nuk ndryshon përqendrimi molar për rrjedhojë nuk ndryshon as pH pra këtu te kjo provëz nuk ndryshon përqendrimi pra dhe pH nuk ndryshon.

($\text{pH} = 14 + \log [\text{OH}^-]$) $\text{NaOH}_{(\text{uj})} \rightarrow \text{Na}^+_{(\text{uj})} + \text{OH}^-_{(\text{uj})}$ elektrolit i fortë, shpërbashkohet plotësisht.

Në dy provëzat e tjera ndryshon përqendrimi molar pra ndryshon dhe pH.

- b) Nga sasia 50g NO_2 largohen $3,45 \cdot 10^{20}$ molekula. Njehsoni numrin e moleve NO_2 që mbeten, si dhe numrin e atomeve azot dhe oksigjen që mbeten. **5pikë**

($A_r \text{ N}=14;$ $A_r \text{ O} = 16.$)

Zgjidhje

$M_{\text{NO}_2} = 46 \text{ g/mol}; n = 50 \text{ g} / 46 \text{ g/mol} = 1,087 \text{ mole NO}_2$. Janë larguar: $3,45 \cdot 10^{20} / 6,02 \cdot 10^{23} = 0,000573 \text{ mol NO}_2$.

Molet e mbetura = $1,087 - 0,000573 = 1,0864 \text{ mol molekula}$.

$1 \text{ mol NO}_2 \rightarrow 1 \text{ mol atome N};$ $1 \text{ mol} \rightarrow 6,02 \cdot 10^{23} \text{ atome}$ pra kanë mbetur $6,540 \cdot 10^{23} \text{ atome azot}$.

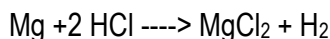
$1,0864 \text{ mol} \rightarrow 1,0864 \text{ mol atome}$ $1,0864 \text{ mol} \rightarrow x \text{ atome azot}$

Dhe për oksigjenin kanë mbetur $13,08 \cdot 10^{23} \text{ atome}$ pasi raporti është $1 \text{ mol NO}_2 \rightarrow 2 \text{ mol atome O}$.

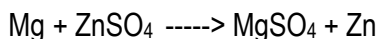
5.

- a) Në tryezën e laboratorit nxënësit kanë përpara shishe me : $\text{H}_2\text{SO}_{4\text{cc}}$; $\text{HCl}_{\text{holluar}}$; ZnSO_4 si dhe metalet $\text{Mg}(\text{gr IIA})$, $\text{Cu}(\text{gr I B})$. Ata shkruan barazimet e reaksioneve të mundshme, pas kryerjes së reaksioneve. Shkruani këto barazime. **4pikë**

Zgjidhje



Cu nuk vepron me HCl pasi nuk mund të zhvendosë hidrogjenin. Nuk vepron as me ZnSO_4 pasi nuk zhvendos dot Zn sepse është më pak aktiv se ai.



- b) Vihen të veprojnë 2gram hekur(me tepicë) me 0,05 litra tretësirë 0,5M H_2SO_4 . Përzierja e përfutur filtrohet dhe del se masa e Fe që nuk ka hyrë në reaksion, është 0,6 gram. Njehsoni: **6pikë**

- masën e hekurit që mori pjesë në reaksion.

Zgjidhje

$m_{\text{Fe}} = 2\text{g} - 0,6\text{g} = 1,4\text{g}$ ka hyrë në reaksion.

- sa mol-atome dhe sa atome hekur morën pjesë në reaksion.

Zgjidhje

$$n_{\text{Fe}} = m/M \Rightarrow 0,025\text{mol-atome} \quad 1\text{mol} \rightarrow 6,02 \cdot 10^{23} \text{ atome} \quad 0,025 \text{ mol} \rightarrow 0,15 \cdot 10^{23} \text{ atome}$$

- sa mol-molekula acid sulfurik morën pjesë në reaksion.

Zgjidhje

$[\text{H}_2\text{SO}_4] = 0,5\text{mol/l}$, $V = 0,05 \text{ l}$, $n = C_M \cdot V = 0,025\text{mol}$ pra ka vepruar gjithë acidi pasi vërehet se kemi të njëjtin numër molesh si nga hekuri që ka vepruar edhe nga acidi i marë .

Raporti $\text{Fe} : \text{H}_2\text{SO}_4$ 0,025 mole : 0,025mole pra 1:1

$$n = C_M \cdot V = 0,025 \text{ mol-molekula acid.}$$

- Nga njehsimet e bëra përcaktoni cili sulfat përftohet, ai i hekurit II, apo III valent.

Zgjidhje

$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2$ përftohet sulfati i hekurit(II) meqënëse raporti 1 : 1 siç u vërtetua më sipër.

- Njehsoni rendimentin e reaksionit. $(A_{\text{rFe}} = 56; A_{\text{rS}} = 32; A_{\text{rO}} = 16)$

Zgjidhje

$m_{\text{FeSO}_4} = 0,025 \text{ mole} \cdot 152 \text{ g/mol} = 3,8 \text{ gram}$ janë përftuar . Nëse do të vepronte i gjithë hekuri do të përftohej

$m_{\text{Fe}} = 0,035 \text{ mole} \cdot 152 \text{ g/mol} = 5,32 \text{ gram}$. Rendimenti % = $3,8 / 5,32 = 0,71 \cdot 100 = 71\%$