



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

OLIMPIADA KOMBËTARE E KIMISË
NË ARSIMIN E MESËM TË LARTË

Klasa 12

Faza e dytë

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

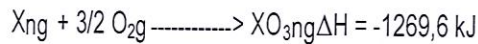
1.....

2.....

1. Në bërthamën e atomit të një elementi X ndodhen 46 neutrone dhe në mbështjellën elektronike lëvizin 34 elektrone.

10 pikë

- a) Shkruani konfigurimin elektronik dhe tregoni numrin e gjendjeve të pangopura në këtë atom, në gjendjen themelore të tij.
 b) Përcaktoni formën e orbitaleve atomike të nivelit të jashtëm energjetik ku ka të vendosur elektrone.
 c) Tregoni orientimin hapësinor të orbitalit ku gjendet elektroni me këto numra kuantik: $3s^1$ dhe $m = 0$.
 d) Argumentoni karakterin e elementit mbështetur në vendndodhjen në Sistemin Periodik.
 e) Elementi X me oksigjenin formon oksidin XO_3 sipas barazimit termokimik:



Kur prodhohet 20 gram oksid çlirohet 200kJ

- 1) Përcaktoni masën molare të X dhe tregoni nëse elementi ka izotope.
 2) Përcaktoni formën gjeometrike të oksidit të formuar.

Zgjidhje

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^4$ 12 gjendje energjetike të pangopura (pa elektrone në të)

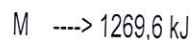


- b) orbital s formë sferë dhe orbitalet p formë fjongo

- c) për orbitalin sferik nuk mund të flitet për orientim hapësinor në lidhje me tre boshtet

- d) elementi bën pjesë në grupin VI A dhe periodën 4, pra jometal, veti oksiduese.

- e) Njehsohet masa molare e oksidit: $20g \rightarrow 200kJ$ $M_r = 126,96$ $M = 126,96g/mol$



- 1) Njehsohet M_x : $126,96 - 48 = 78,96 \text{ g/mol}$. Kjo tregon se duhet të ketë izotope ku një sasi e tyre përmbajnë në bërthamë 46 neutrone.

- 2) Mbështetur në teorinë VSEPR, molekula ka formë trekëndore planare, kënde 120° . Molekula është apolare.

2.1 Mësuesja e ndau klasën në disa grupe pune. Njërit nga grupet i dha detyrën e mëposhtme:

Përftoni një tretësirë nga përzierja e 2 gram tretësirë HCl me përqendrim 18,25% dhe 6 gram tretësirë H₂SO₄ me përqendrim 19,6 %. Pas fundërrimit të plotë të joneve sulfat nga veprimi me klorur bariumi, filtratin asnjësojeni me tretësirë 0,2 M hidroksid natriumi.

Grupit i kërkoi të njehsonin vëllimin e tretësirës së hidroksidit të natriumit të përdorur.

a) Tregoni rrugën që do të ndiqni ju (njehsimet) për të llogaritur vëllimin e NaOH.

($A_{rNa} = 23$, $A_{rO} = 16$, $A_{rCl} = 35,5$, $A_{rS} = 32$)

6 pikë

2.2 Grupit tjetër i caktoi detyrën e mëposhtme:

4 pikë

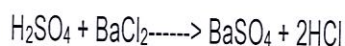
Në 999 ml ujë shtoni 1ml tretësirë ujore 1M acid bromhidrik, në temperaturën 25°C. Mësuesja u kërkoi të njehsonin me sa njësi ndryshon pH.

a) Kryeni dhe ju njehsimet e duhura për të përcaktuar këtë ndryshim pH.

Zgjidhje

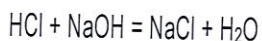
2.1 Pas përzierjes, në tretësirë gjenden: $m_{HCl} = 0,365$ gram dhe $m_{H_2SO_4} = 1,176$ gram

Sasia e H₂SO₄ vepron me BaCl₂ dhe shndërrohet në HCl siç e tregon reaksioni kimik



Sipas raporteve në mole referuar barazimit të reaksionit kimik përftohen 0,876 gram HCl

Pra $m_{HCl}(\text{e përgjithshme}) = 0,365 + 0,876 = 1,241$ g

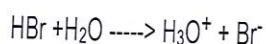


Referuar barazimit të reaksionit raporti në mole është 1:1

$n_{HCl} = m/M = 0,034$ pra dhe 0,034 mole NaOH

$C_M = n/V \Rightarrow V = n / C_M = 0,17$ litra NaOH

2.2 HBr është acid i forte (elektrolit i fortë), që do të thotë se shpërbashkohet plotësisht në jone.



Në 1ml tretësirë 1M ka gjithsej 10^{-3} mol HBr. Kjo sasi acidi gjendet edhe në tretësirën e re të formuar me vëllim 1000ml = 1 L.

Pra, në 1L $\rightarrow 10^{-3}$ mol HBr, $C_{H_3O^+} = 10^{-3}$ mol/L

$$pH = -\log_{10} C_{H_3O^+} = 3$$

Në fillim kishim ujë të pastër, për rrjedhojë pH = 7

Ndryshimi i pH do të jetë 4 njësi.

3.1 Në një enë, në të cilën kemi 1 litër tretësirë 0,1M acid etanoik dhe 2-3 pika metiloranzh (me interval të ndryshimit të ngjyrës 3,1- 4,5) si dhe fenolftaleinë (me interval të ndryshimit të ngjyrës 8,3-10) shtojmë 8,2 gram etanoat natriumi. ($K_{CH_3COOH} = 1.8 \times 10^{-5}$), ($\log 1.34 = 0,12$) ($\log 1.8 = 0,25$) **7 pikë**

- a) Njehsoni pH e tretësirës para dhe pas shtimit të etanoatit. ($A_{rC}=12$; $A_{rO}=16$; $A_{rNa}=23$)
 b) A ndryshojnë ngjyrë dëftuesit e ngjyrosur gjatë këtij procesi ?

3.2 Tretësira e ngopur e fluorurit të natriumit në ujë e ka përqendrimin 4% në temperaturën 0°C . **3 pikë**
 Në temperaturën 40°C në 100 gram ujë mund të treten deri në 4,5 gram fluorur natriumi.

- a) Njehsoni masën në gram të NaF që do të fundërojë kur një tretësirë e ngopur e NaF me masë 500 gram, do të ftohet nga 40°C në 0°C . ($A_{rF} = 19$).

Zgjidhje

3.1



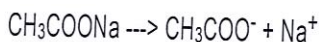
Shënojmë: $[CH_3COOH]$ që shpërbashkohet me $X \Rightarrow [H_3O^+] = [CH_3COO^-] = X$,

$$K_{sh} = \frac{X^2}{0,1} = 1,8 \times 10^{-5} \qquad [CH_3COOH] = 0,1 - X \sim 0,1$$

$$[H^+] = X = \sqrt{1,8 \times 10^{-6}} \text{ mol/l}$$

$$pH = -\log_{10} C_{H_3O^+} = 2,88$$

$n_{CH_3COONa} = 8,2 \text{ g} / 82 \text{ g/mol} = 0,1 \text{ mol}$ Si rrjedhojë e shtimit të kripës formohet tretësirë tampon e acide.



$[CH_3COO^-] = [CH_3COONa]$ Jonet etanoat vijnë praktikisht nga kripa e cila shpërbashkohet plotësisht.

$$pH = -\log K - \log [\text{acid}] / [\text{kripë}] \Rightarrow pH = 4,75$$

Pra, pH i tretësirës nga 2,88 bëhet 4,75, d.m.th. metiloranzhi e ndryshon ngjyrën nga ajo acide (e kuqe në portokalli) në të verdhë, kurse fenolftaleina mbetet pa ngjyrë.

3.2 Masa në gr e NaF në 500 gr tretësirë të ngopur në 40°C është:

Nisemi nga fakti se 4,5gr NaF ndodhen në 100 gram H_2O ose në 104,5 gram tretësirë.

$$4,5 \text{ g} \rightarrow 104,5 \text{ g tretësirë}$$

$$X \text{ g} \rightarrow 500 \text{ g tretësirë} \quad X = 21,53 \text{ g NaF}$$

Kur tretësira ftohet në 0°C ajo behet 4% dhe përmban 20g NaF të tretur.

$$\text{Pra, ka fundërruar: } 21,53 - 20 = 1,53 \text{ g NaF}$$

4.1 Në laboratorin e një uzine kimistit iu kërkua të përcaktonte mënyrën më të mirë të ndarjes nga njëri-tjetri të përzjerjes së dy hidrokarbureve:

n-Hekzan me pikë vlimi në temperaturën 68,8°C dhe hekzen-2 me pikën e vlimit në 68,2°C.

2 pikë

- a) Si do të vepronit ju për të bërë këtë ndarje?
b) Shkruani barazimet e reaksioneve përkatëse.

4.2 Gjithashtu atij iu desh të dallonte nga njëri-tjetri çiftet e përbërjeve të mëposhtme (të kryente prova analitike të dukshme me sy si, formim fundërie, gaz, ngjyre...)

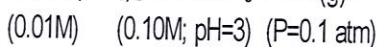
3 pikë

Shkruani barazimet e reaksioneve kimike për të bërë këto dallime:

- a) pentanon-3 nga propanoni.
b) etanoli nga acidi metanoik.
c) acidi etanoik nga metanoat metili.

4.3 Skuadrës ku bënte pjesë dhe kimisti iu dha dhe detyra për të përcaktuar potencialin elektrodik (ose forca elektromotore) për elementin galvanik të dhënë më poshtë, në temperaturën 25°C.

5 pikë



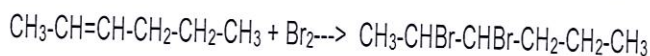
- a) Cila është rruga që skuadra ndoqi për të përcaktuar këtë potencial elektrodik?

(kryeni dhe ju njehsimet e duhura) $E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0.34 \text{ V}$; $E^\circ_{\text{NO}_3^-/\text{NO}} = +0.96 \text{ V}$

Zgjidhje

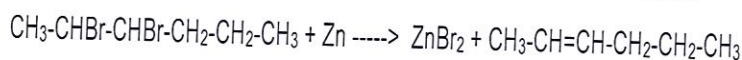
4.1 Pikat e vlimit janë shumë të afërta për rrjedhojë nuk mund të ndahen me anë të distilimit.

Përzjerja e dy hidrokarbureve trajtohet me ujë bromi me të cilin vepron vetëm hekzen-2



Më pas me anë të distilimit ndahet hekzani nga dibrom-2,3-hekzani.

Më tej vihet te veprojë dibrom-2,3-hekzani me Zn duke riformuar hekzen-2

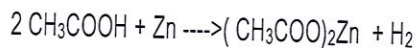


4.2 $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3 + \text{I}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{I}$ (fundëri e verdhë) + CH_3COONa

Pasi propanoni është metil-keon

$\text{HCOOH} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Ag} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ vetëm acidi metanoik jep reaksionin e pasqyrës.

Një nga mënyrat është veprimi, vetëm i acidit për shembull me Zn



4.3 Në A: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}^0$

$$E_A = E^\circ - \frac{0.059}{n} * \log \frac{1}{[\text{Cu}^{2+}]} = 0.34 - \frac{0.059}{2} * \log \frac{1}{0.01} = 0.28 \text{ V}$$

Në K: $4\text{H}^+ + 3\text{e}^- + \text{NO}_3^- = \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$

$$E_K = E^\circ - \frac{0.059}{n} * \log \frac{P(\text{NO})}{[\text{H}^+]^4 * [\text{NO}_3^-]} = 0.96 - \frac{0.059}{3} * \log \frac{0.1}{0.01 * (10^{-3})^4} = 0.7 \text{ V}$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol/l} \Rightarrow \text{pH} = 3$$

$$\text{f.e.m (Eel)} = E_K - E_A = 0.7 - 0.28 = 0.42 \text{ V}$$

- 5.1** Në një tretësirë ku gjenden $0,01 \text{ mol/l}$ jone Ni^{2+} dhe $0,01 \text{ mol/l}$ jone Co^{2+} gurgullohet H_2S gaz. **6 pikë**
- a) Përcaktoni cili sulfid fundërron i pari dhe në çfarë vlere pH.
- b) Duke kryer njehsime përcaktoni nëse është e mundur ndarja në mënyrë analitike nga ana sasiore e dy sulfureve, pra të ndahen të dy jonet nëpërmjet precipitimit (fundërrimit) të sulfureve njëri pas tjetrit.
- $(K_{PT} \text{ NiS} = 1,0 \times 10^{-22}$; $K_{PT} \text{ CoS} = 5,0 \times 10^{-22}$; $K_a \text{ H}_2\text{S} = 1,1 \times 10^{-20}$) $\log 0,33 = 0,48$.
- $[\text{H}_2\text{S}]$ në tretësirë të merret i pandryshuar = $0,10 \text{ mol/l}$
- 5.2** Azoti (N_2) kthehet në lëng në temperaturën -210°C ndërsa hidrogjeni (H_2) kthehet në lëng në temperaturën -259°C . Shpjegoni këtë ndryshim të temperaturës. **2 pikë**
- $(A_{rH} = 1$; $A_{rN} = 14$)
- 5.3** Joni dihidrogjenfosfat mund të sillet si acid apo dhe si bazë në reaksione të ndryshme. **2 pikë**
- a) Shkruani reaksionet respektive dhe identifikoni çiftet acid – bazë të konjuguar.

Zgjidhje

5.1 Meqë $K_{PT} \text{ NiS}$ është më e vogël se $K_{PT} \text{ CoS}$ dhe përqendrimet janë të njëjta NiS fundërron i pari, kur përqendrimi i S^{2-} është:

$$K_{PT} = [\text{Ni}^{2+}] \times [\text{S}^{2-}] \Rightarrow [\text{S}^{2-}] = 1,0 \times 10^{-20}$$

(Për acidin vlere e K_a është dhënë për të dy statet $K_a = K_{a1} \times K_{a2} = 1,1 \times 10^{-20}$)

Tek acidi sipas: $K_a = \frac{[\text{H}^+]^2 \times [\text{S}^{2-}]}{[\text{H}_2\text{S}]}$



Për të fundërruar NiS duhet që $[\text{S}^{2-}] = 1,0 \times 10^{-20}$, në këto kushte $[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_a \times [\text{H}_2\text{S}]}{[\text{S}^{2-}]}} = 0,33 \text{ mol/L}$; $\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+] = 0,48$.

NiS nis të fundërron në $\text{pH} = 0,48$

b) CoS nis të fundërron kur $[\text{S}^{2-}] = 5,0 \times 10^{-22} / 1,0 \times 10^{-2} = 5,0 \times 10^{-20} \text{ mol/L}$

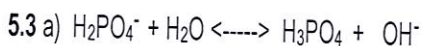
Për këtë përqendrim të S^{2-} , mbetet akoma një sasi Ni^{2+} në tretësirë dhe konkretisht:

$$[\text{Ni}^{2+}] = 1,0 \times 10^{-22} / 5,0 \times 10^{-20} = 2,0 \times 10^{-3}$$

Kjo sasi përbën 20% të asaj fillestares.

Pra nuk është e mundur të ndahen në mënyrë analitike nga ana sasiore të dy jonet nëpërmjet fundërrimit të sulfureve respektive.

5.2 Molekulat janë apolare. Do të thotë se tërhiqen me forcat e bashkëveprimit ndërmolekular që janë ato të Londonit (Forcat e Van Der Valsit). Madhësia e këtyre forcave rritet me rritjen e masës molare (M). $M_{\text{N}_2} = 28 \text{ g/mol}$; $M_{\text{H}_2} = 2 \text{ g/mol}$. Vërehet se M_{N_2} është më e madhe, gjë që tregon se dhe temperatura e lëngëzimit duhet të jetë më e madhe.



bazë acid acid i konjuguar bazë e konjuguar



acid bazë bazë e konjuguar acid i konjuguar