රූපවාහිනී ජාතික පාසල අධ්‍යාපනික වැඩසටහන
රසායන විද්‍යාව - භෞතික රසායනය

මෙහෙයවීම
රසායන විද්‍යා දේශක
සුරංජය ගම්ලත්.

බහුවරණ පත්‍රය

(1) මිනිරන්, දියමන්ති බවට පරිවර්තනය කිරීමේදී සිදු වන එන්තැල්පි පර්යාසය සම්මත තත්ත්ව යටතේදී +3 $kJmol^{-1}$ වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය හා සම්බන්ධ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

(a) දියමන්තිවල සම්මත තුකරණ එන්තැල්පිය ග්‍රැෆයිට්වල සම්මත තුකරණ එන්තැල්පියට වඩා කුඩා වේ.
(b) ග්‍රැෆයිට්වල අඩංගු C-C බන්ධනයේ බන්ධන ශක්තිය දියමන්තිවල අඩංගු C-C බන්ධනයේ බන්ධන ශක්තියට වඩා විශාලය.
(c) දියමන්තිවල සම්මත දහන එන්තැල්පිය ග්‍රැෆයිට්වල සම්මත දහන එන්තැල්පියට වඩා විශාලය.

ඉහත ප්‍රකාශ අතරින් නිවැරදි වන්නේ
(1) a පමණි. (2) c පමණි. (3) a හා b පමණි. (4) a හා c පමණි. (5) a,b, c සියල්ලම.

(2) පහත දක්වා ඇති පද්ධති අතරින් ඉහළම ස්වාරක්ෂක ධාරිතාව පෙන්වන පද්ධතිය කුමක්ද?

(1) 0.2 $moldm^{-3}$ CH_3COOH සහ 0.2 $moldm^{-3}$ CH_3COONa
(2) 0.1 $moldm^{-3}$ CH_3COOH සහ 0.5 $moldm^{-3}$ CH_3COONa
(3) 0.5 $moldm^{-3}$ CH_3COOH සහ 0.5 $moldm^{-3}$ CH_3COONa
(4) 0.1 $moldm^{-3}$ NH_4OH සහ 0.5 $moldm^{-3}$ NH_4Cl
(5) 0.1 $moldm^{-3}$ NH_4OH සහ 0.1 $moldm^{-3}$ CH_3COOH

(3) 25^0C දී Cl^- අයන වලට සාපේක්ෂව සාන්ද්‍රණය 2×10^{-3} $moldm^{-3}$ වූද, $CrO_4{}^{2-}$ අයන වලට සාපේක්ෂව සාන්ද්‍රණය 1×10^{-3} $moldm^{-3}$ වූද ද්‍රාවණයකින් 50 cm^3 කට සාන්ද්‍රණය 1×10^{-4} $moldm^{-3}$ වන $AgNO_3$ ද්‍රාවණ 50 cm^3 ක් එක් කිරීමේදී සිදු වන දෑ සම්බන්ධ පහත කුමන වගන්තිය සත්‍ය වේද?
25^0C දී AgCl වල ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය = 1.2×10^{-10} mol^2dm^{-6}
25^0C දී Ag_2CrO_4 වල ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය = 1.6×10^{-12} mol^3dm^{-9}

(1) AgCl හා Ag_2CrO_4 යන සංයෝග දෙකම එක වර අවක්ෂේප වේ.
(2) AgCl හෝ Ag_2CrO_4 යන සංයෝග දෙකෙන් එකක්වත් අවක්ෂේප නොවේ.
(3) Ag_2CrO_4 පමණක් අවක්ෂේප වේ.
(4) AgCl පමණක් අවක්ෂේප වේ.
(5) AgCl පළමුව අවක්ෂේප වන අතර Ag_2CrO_4 දෙවනුව අවක්ෂේප වේ.

(4) විලීන KCl, සරල ධාරාවක් භාවිතයෙන් සලකන ලද කාලයක් තුල මිනිරන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ යොදා විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කළ අතර එහිදී කැතෝඩය අසළ නිධිගත වූ පොටැසියම් ස්කන්ධය 11.7 g විය. විලීන Al_2O_3 , මිනිරන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ යොදා ගෙන පෙර කී සරල ධාරාවම යොදා ගනිමින් එම කාලය තුලම විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කළේ නම් එහිදී කැතෝඩය අසළ නිධිගත වන ඇලුමිනියම් ස්කන්ධය කොපමණද? (K හා Al වල සා.ප.ස්. පිළිවෙලින් 39 හා 27 වේ)

(1) 8.1 g (2) 2.7 g (3) 11.7 g (4) 5.4 g (5) 10.8 g

(5) 25^0C දී සාන්ද්‍රණය 0.10 mol dm^{-3} වන H_2S ජලීය ද්‍රාවණයක H_2S ආංශික විඝටනයෙන් ඇති වන S^{2-} අයන සාන්ද්‍රණය කොපමණ දැයි ගණනය කරන්න. 25^0C දී H_2S හි $k_{a1} = 1.1 \times 10^{-7}$ mol dm^{-3} , $k_{a2} = 1.0 \times 10^{-14}$ mol dm^{-3} .

(1) 1×10^{-4} mol dm^{-3} (2) 1×10^{-7} mol dm^{-3} (3) 1.1×10^{-9} mol dm^{-3} (4) 1×10^{-14} mol dm^{-3}
(5) 1.1×10^{-18} mol dm^{-3}

(6) 25^0C දී HA නම් දුබල අම්ලයේ විඝටන නියතය 4×10^{-9} mol dm^{-3} වේ. එම උෂ්ණත්වයේම පවතින සාන්ද්‍රණය 0.1 mol dm^{-3} වන NaA ද්‍රාවණයක OH^- අයන සාන්ද්‍රණය කොපමණ දැයි ගණනය කරන්න. 25^0C දී ජලයේ $k_w = 1.0 \times 10^{-14}$ mol^2 dm^{-6}

(1) 1×10^{-7} mol dm^{-3} (2) 2×10^{-5} mol dm^{-3} (3) 5×10^{-4} mol dm^{-3}
(4) 2×10^{-3} mol dm^{-3} (5) 2.5×10^{-6} mol dm^{-3}

(7) $C_{(s)}$ හි සම්මත ඌර්ධවපාතන එන්තැල්පිය = +700 kJmol^{-1}
H-H බන්ධනයේ සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පිය = +435 kJmol^{-1}
$CH_{4\,(g)}$ හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය = - 75 kJmol^{-1}

ඉහත දත්ත උපයෝගී කර ගනිමින් $CH_{4\,(g)}$ හි සම්මත වියෝජන එන්තැල්පිය ගණනය කළ විට ලැබෙන අගය වන්නේ

(1) +411.25 kJmol^{-1} (2) +1645 kJmol^{-1} (3) -1645 kJmol^{-1} (4) +1210 kJmol^{-1} (5) +1495 kJmol^{-1}

(8) එක්තරා රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක වේග නිර්ණ පියවර $2A \rightleftharpoons B + C$ ලෙස අනාවරණය කර ගෙන ඇත .
A හි සාන්ද්‍රණය 0.30 mol dm^{-3} වන විට ප්‍රතික්‍රියා වේගය **r** mol dm^{-3}s^{-1} වේ.
A හි සාන්ද්‍රණය 0.10 mol dm^{-3} වන විට ප්‍රතික්‍රියා වේගය mol dm^{-3}s^{-1} වලින් ,

(1) 0.11 r (2) 0.33 r (3) 0.66 r (4) 9 r (5) r

(9) P හා Q යනු රවුල් නියමයට එකඟව හැසිරෙන ද්‍රාවණ සාදන ද්‍රව දෙකකි. P හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය Q හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනයට වඩා වැඩිය. P හා Q මිශ්‍රණයක X_P හා X_Q යනු ද්‍රව-වාෂ්ප සමතුලිතතාව ඇති වූ පසු ද්‍රව කලාපය තුළ P හා Q වල මවුල භාග වන අතර, Y_P හා Y_Q යනු වාෂ්ප කලාපය තුළ P හා Q වල මවුල භාගය. $X_P = X_Q$ නම් පහත ප්‍රකාශ අතරින් මෙම පද්ධතිය පිළිබඳව නිවැරදි වන්නේ

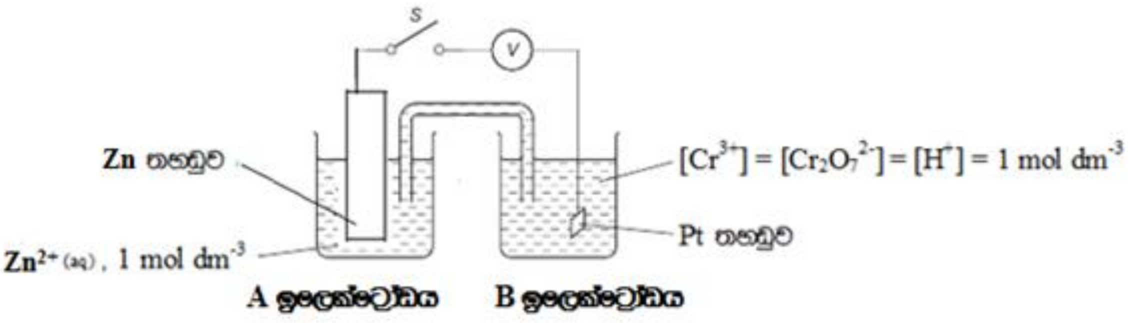
(1) $X_P > Y_P$ සහ $X_Q < Y_Q$ (2) $X_P < Y_Q$ සහ $X_Q < Y_P$ (3) $X_P > Y_Q$ සහ $X_Q > Y_Q$
(4) $X_P > Y_Q$ සහ $X_Q > Y_P$ (5) $X_P < Y_P$ සහ $X_Q < Y_Q$

(10) A වායුව 400K උෂ්ණත්වයේ ඇති අතර B වායුව පවතින්නේ 200K උෂ්ණත්වයේය. B වායුවේ මෞලික ස්කන්ධය, A වායුවේ මෞලික ස්කන්ධය මෙන් දෙගුණයක් වේ නම්,
A වායු අණුවක වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය : B වායු අණුවක වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය, යන අනුපාතය වන්නේ

(1) 1 : 1 (2) 1: 2 (3) 1 : 3 (4) 1: 4 (5) 4 : 1

රචනා ප්‍රශ්න

1.(a) 25^0C දී A හා B ඉලෙක්ට්‍රෝඩ සම්බන්ධ කර සාදා ගත් පහත කෝෂය මත මෙම උප කොටසේ ප්‍රශ්න පදනම් වී ඇත.



A ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ සම්මත ඔක්සිහරණ විභවය (E^Θ) = -0.76 V

B ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ සම්මත ඔක්සිහරණ විභවය (E^Θ) = +1.33 V

(i) B ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ Pt තහඩුව සමග ගැටෙමින් පවතින ද්‍රාවණයේ Cr^{3+}, $Cr_2O_7^{2-}$ හා H^+ යන අයන තුනම 1 moldm^{-3} වූ සාන්ද්‍රණ වලින් පවතී. S ස්විචය වැසීමට පෙර B ඉලෙක්ට්‍රෝඩයේ සිදු වන අර්ධ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණයක් ඉදිරිපත් කරන්න.

(ii) B ඉලෙක්ට්‍රෝඩය තුල අඩංගු Pt තහඩුවේ කාර්ය භාර්ය පහදන්න.

(iii) B ඉලෙක්ට්‍රෝඩය තුල අඩංගු ද්‍රාවණයේ සිදු කරන පහත විපර්යාස එහි සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය කෙරෙහි කවර බලපෑමක් ඇති කරයිද?

1. ද්‍රාවණයේ $Cr_2O_7^{2-}$ සාන්ද්‍රණය ඉහළ නැංවීම
2. ද්‍රාවණයේ Cr^{3+} සාන්ද්‍රණය පහත හෙලීම

(iv) S ස්විචය වැසූ පසු කවර ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ඇනෝඩය ලෙස ක්‍රියා කරන්නේ දැයි දක්වා එනයින් කෝෂය ක්‍රියාත්මක වීමේදී ධාරාව ගමන් ගන්නා දිශාව අපෝහණය කරන්න.

(v) කෝෂය ක්‍රියාත්මක වීමේදී සිදු වන

1. ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව
2. කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව
3. සමස්ථ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව, සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ඉදිරිපත් කරන්න.

(vi) ඉහත සඳහන් කෝෂය IUPAC ක්‍රමයට නිරූපනය කර, කෝෂය ක්‍රියාත්මක වන අවස්ථාවේදී විද්‍යුත් ගාමක බලය ගණනය කරන්න.

(b) එක්තරා උෂ්ණත්වයකදී AgCl වල ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය 1.7×10^{-10} mol^{2}dm^{-6} වේ. මෙම උෂ්ණත්වයේදී සාන්ද්‍රණය 1 moldm^{-3} වන ඇමෝනියා ද්‍රාවණයක් තුල AgCl වල ද්‍රාව්‍යතාව moldm^{-3} වලින් ගණනය කරන්න. (Ag^+ අයන ඇමෝනියා ද්‍රාවණයක් තුලදී, $Ag^+_{(aq)} + 2NH_{3(aq)} \rightleftharpoons [Ag(NH_3)_2]^+_{(aq)}$ යන සමතුලිතයට භාජනය වන අතර මෙම සමතුලිතය සඳහා ඉහත කී උෂ්ණත්වයේදී **සමතුලිතතා නියතය** 1.6×10^7 mol^{-2}dm^6 වේ.)
ඉහත ගණනය කිරීමේදී ඔබ සිදු කරන උපකල්පන වේ නම් ඒවා ඉදිරිපත් කරන්න.
අවසානයේ ලැබෙන ද්‍රාවණයේ Ag^+ අයන සාන්ද්‍රණයද ගණනය කරන්න.

2.(a) CH_3CH_2COOH හා $CH_2Cl\,CH_2COOH$ යන දුබල අම්ලවල pK_a අගයන් 25^0C දී පිළිවෙලින් 4.9 හා 4.1 බැගින් වේ. මෙම අගයන්ද උපයෝගි කර ගනිමින් CH_3CH_2COOH හා $CH_2Cl\,CH_2COOH$ යන දුබල අම්ල දෙක සම්බන්ධයෙන් පහත අසා ඇති උප කොටස් වලට පිළිතුරු සපයන්න.
25^0C දී ජලයේ $K_w = 1 \times 10^{-14}\,mol^2dm^{-6}$ වේ.

(i) 25^0C දී සාන්ද්‍රණය $0.1\,moldm^{-3}$ වන CH_3CH_2COOH ද්‍රාවණයක හා සාන්ද්‍රණය $0.1\,moldm^{-3}$ වන $CH_2Cl\,CH_2COOH$ ද්‍රාවණයක H^+ අයන සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

(ii) ඉහත පිළිතුර උපයෝගි කර ගනිමින් මෙම අම්ල දෙක අතරින් වඩා ප්‍රබල අම්ලය කුමක් දැයි නිගමනය කරන්න. ඔබේ පිළිතුර එම අම්ල දෙකෙහි ව්‍යුහ ආධාර කර ගනිමින් තව දුරටත් පැහැදිලි කරන්න.

(iii) CH_3CH_2COONa ජලිය ද්‍රාවණයක් භස්මයක් ලෙස හැසිරෙන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න. CH_3CH_2COOH හි K_a , $CH_3CH_2COO^-$ හි K_b හා ජලයේ K_w අතර සම්බන්ධතාව නිරූපනය කෙරෙන සමීකරණයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(iv) ඉහත (iii) කොටසෙහි ඔබ ව්‍යුත්පන්න කළ සමීකරණයද ආධාර කර ගනිමින් සාන්ද්‍රණය $0.1\,moldm^{-3}$ වන CH_3CH_2COONa ජලිය ද්‍රාවණයක pH අගය ගණනය කරන්න.

(b) (i) සාන්ද්‍රණය $0.1\,moldm^{-3}$ වන CH_3CH_2COOH ද්‍රාවණ $75\,cm^3$ ක් සමග සාන්ද්‍රණය $0.1\,moldm^{-3}$ වන NaOH ද්‍රාවණ $25\,cm^3$ මිශ්‍ර කිරීමෙන් 25^0C දී ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කර ගනු ලැබේ. මෙම ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණයේ pH අගය හා CH_3CH_2COOH හි pk_a සම්බන්ධ කෙරෙන සමීකරණයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(ii) 25^0C දී CH_3CH_2COOH හි $pK_a = 4.9$ ලෙස ගෙන ඉහත සඳහන් කර ඇති ස්වාරක්ෂක පද්ධතියේ pH අගය ගණනය කරන්න.

(iii) ඉහත ස්වාරක්ෂක පද්ධතිය තනුක කිරීමේදී ස්වාරක්ෂක ක්‍රියාව දක්වන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න. මෙම පැහැදිලි කිරීම සඳහා ඔබ උපයෝගි කර ගන්නා නියමය කුමක්ද?

(c) 25^0C දී Mn^{2+} අයන සාන්ද්‍රණය $0.40\,mol\,dm^{-3}$ වන ජලිය ද්‍රාවණ $1\,dm^3$ තුලින් H_2S වායුව බුබුලනය කිරීමෙන් ද්‍රාවණයේ H_2S සාන්ද්‍රණය $0.10\,mol\,dm^{-3}$ දක්වා ගෙන එනු ලැබේ. මෙම තත්ත්ව යටතේදි ද්‍රාවණයේ ඇති Mn^{2+} අයන MnS ලෙස අවක්ෂේප වේ දැයි සුදුසු ගණනය කිරීමක් මගින් පෙන්වා දෙන්න.
25^0C දී H_2S හි $k_{a1} = 1.1 \times 10^{-7}\,mol\,dm^{-3}$, $k_{a2} = 1.0 \times 10^{-14}\,mol\,dm^{-3}$.
25^0C දී MnS හි $k_{sp} = 1.4 \times 10^{-15}\,mol^2\,dm^{-6}$