00533

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය
ස්වභාවික විද්‍යා පීඨය
විද්‍යාවේදී/අධ්‍යාපනවේදී උපාධි වැඩසටහන

දෙපාර්තමේන්තුව	: රසායන විද්‍යා
මට්ටම	: 03
පරීක්ෂණයේ නම	: අවසාන පරීක්ෂණය
විෂය කේතය හා නාමය	: **CYU3201** - රසායන විද්‍යාවේ මූලධර්ම **II** - ***(B*** *කොටස)*
අධ්‍යයන වර්ෂය	: **2019/2020**
දිනය	: **2021.02.15**
වේලාව	: පෙ.ව.**9.30** - පෙ.ව.**11.30** දක්වා
කාලය	: පැය දෙකයි.

General Instructions

1. Read all instructions carefully before answering the questions.
   ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමට පෙර දී ඇති සියළුම උපදෙස් හොඳින් කියවන්න.
2. This question paper consists of **three** questions in **four** pages.
   මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය (B කොටස) පිටු හතරකින් හා ප්‍රශ්න තුනකින් සමන්විත වේ.
3. Answer all the questions. All questions carry equal marks.
   සියළුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න. සියළු ප්‍රශ්න සඳහා සමාන ලකුණු ලැබේ.
4. Answer for each question should commence from a new page.
   එක් එක් ප්‍රශ්න අංකය සඳහා පිළිතුරු සැපයීම නව පිළිතුරු පත්‍රයකින් ආරම්භ කරන්න.
5. Draw fully labelled diagrams where necessary
   අවශ්‍ය අවස්ථාවලදී සම්පූර්ණයෙන් නම්කරන ලද රූප සටහන් අඳින්න.
6. Involvement in any activity that is considered as an exam offense will lead to punishment
   විභාග නීතිරීතිවලට පටහැනි කිසිදු කටයුත්තක් සිදු කිරීම විභාග වංචා සඳහා දඬුවම් ලැබිය හැකිය.
7. Use blue or black ink to answer the questions.
   පිළිතුරු සැපයීම සඳහා නිල් හෝ කළු පැනක් භාවිතා කරන්න.
8. Clearly state your index number in your answer script
   ඔබගේ විභාග අංකය පැහැදිලිව පිළිතුරු පත්‍රයෙහි සඳහන් කරන්න.
9. Use of a **non-programmable** electronic calculator is permitted.
   ප්‍රක්‍රමණය නොකල ගණක යන්ත්‍රයක් ඔබට භාවිත කල හැක.
10. Submit the answer scripts of Part **A and Part B** attached together.
    A සහ **B** කොටස්වල පිළිතුරු පත්‍ර එකට අමුණා බාර දෙන්න.

Gas constant (R) $= 8.314\ \mathrm{J\ K^{-1} mol^{-1}}$
Avogadro constant $= 6.023 \times 10^{23}\ \mathrm{mol^{-1}}$
Faraday constant (F) $= 96{,}500\ \mathrm{C\ mol^{-1}}$
Planck's constant (h) $= 6.63 \times 10^{-34}\ \mathrm{J\ s}$
Velocity of light (c) $= 3.0 \times 10^{8}\ \mathrm{m\ s^{-1}}$
Standard Atmospheric pressure $= 10^{5}\ \mathrm{Pa\ (N\ m^{-2})}$
Mass of an electron $= 9.1 \times 10^{-31}\ \mathrm{kg}$

$$\Delta G = -nFE \qquad I = 0.5 \times \sum_j c_j Z_j^2 \qquad \log(\gamma_\pm) = -\frac{A Z^2 \sqrt{I}}{1 + aB\sqrt{I}} \qquad E = E^0 - \frac{RT}{nF}\ln(Q)$$

Data : $A = 0.509\ \mathrm{dm^{3/2}\ mol^{-1/2}}$ $\quad aB = 1.25\ \mathrm{dm^{3/2}\ mol^{-1/2}}$

(c) සිසුවෙක්, ගැල්වානික කෝෂයක් සෑදීමට P ලෝහ කුරක් $P(NO_3)_2$ ජලීය ද්‍රාවණයක් අඩංගු බීකරයක්ද, Q ලෝහ කුරක්, $Q(NO_3)_3$ ජලීය ද්‍රාවණයක් අඩංගු බීකරයක ද ගිල්වා, එම ද්‍රාවණවල විද්‍යුත් සම්බන්ධතාවය ලබා ගැනීමට ලවණ සේතුවක් ද යොදා ගන්නා ලදී. සිසුවා එම ඇටවුමට ප්‍රතිරෝධයක් සම්බන්ධ කර, Q සිට P දක්වා ඉලෙක්ට්‍රෝන ගමන් කරන බව නිරීක්ෂණය කර, 25^0C දී කෝෂයේ වි.ගා.බ. 1.24V බව සොයා ගන්නා ලදී.

$[P(NO_3)_2] = 0.50$ mol dm^{-3} , $[Q(NO_3)_3] = 0.25$ mol dm^{-3} වේ. සිසුවා $Q_{(s)}|Q^{3+}(aq)$ ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය 0.74 V ලෙස සොයා ගන්නා ලදී.

(i) ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක, ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවය අර්ථ දක්වන්න.

(ii) සිසුවා සාදන ලද කෝෂය සඳහා, කෝෂ සටහන ලියන්න.

(iii) ඉහත (ii) හි සඳහන් කෝෂ සටහනට අදාල ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව, කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව සහ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

(iv) ඉහත සඳහන් කළ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවේ ආරෝපණ සංඛ්‍යාව කුමක් ද?

(v) ඉහත (iii) හි සඳහන් කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ස්වයංසිද්ධව සිදුවේද, ස්වයංසිද්ධව සිදු නොවේද යන්න හේතු දක්වමින් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 50)

03. (a), (b) සහ (c) අතරින් ඕනෑම <u>කොටස් දෙකකට</u> පිළිතුරු සපයන්න.

(a) සාන්ද්‍රණය 0.001 mol dm^{-3}වන ජලීය $CaCl_2$ ද්‍රාවණයක් සලකන්න.

(i) $CaCl_2$ ද්‍රාවණයේ අයනික ප්‍රභලතාවය ගණනය කරන්න.

(ii) Debye-Huckel සීමාකාරී නියමය යොදා, 298K , දී පහත දෑ ගණනය කරන්න.

- Ca^{2+} සහ Cl^- අයනවල සක්‍රියතා සංගුණකය
- $CaCl_2$ හි මධ්‍යනය සක්‍රියතා සංගුණකය

(iii) අයනික ප්‍රභලතාවය ශුන්‍යය වන විට $\log \gamma_{\pm}$ ද ශුන්‍යයට ළඟා විය යුතු වන්නේ ඇයිදැයි ගුණාත්මකව පහදන්න. (ලකුණු 50)

(b) (i) ඒකක සඳහන් කරමින්, ශක්ති ධාරිතාව සහ ශක්ති ඝනත්වය යන පද අර්ථ දක්වන්න.

(ii) පහත දී ඇති කෝෂ සටහන සලකන්න.

$$Pt(s)|Fe^{3+}(aq), Fe^{2+}(aq)||Br^-(aq), Br_2(l)|Pt(s)$$

298 K දී,

$$E^0\ [\ Pt(s)|Br^-(aq), Br_2(l)\ ] = 1.065V \text{ සහ } E^0\ [Pt(s)|Fe^{3+}(aq), Fe^{2+}(aq)\ ] = 0.771\ V$$

- ඉහත කෝෂ සටහනට අදාල ඇනෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව, කැතෝඩ ප්‍රතික්‍රියාව සහ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහන් කරන්න.
- 298 K දී කෝෂයේ සම්මත වි.ගා.බ.ගණනය කරන්න.
- ඉහත කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවට අදාල නන්ස්ට් සමීකරණය ලියන්න.

- $Fe^{3+}(aq)$සහ $Fe^{2+}(aq)$ හි සක්‍රියතා පිළිවෙලින් 0.05 සහ 0.01 ද, $Br^{-}(aq)$ හි සක්‍රියතාවය 0.02 ද වේ නම්, එහි වි.ගා.බ. ගණනය කරන්න. Br_2 (l) හි සක්‍රියතාවය 1 ක් ලෙස උපකල්පනය කරන්න.

(iii) පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තාපගතික සමතුලිතතා නියතය ගණනය කරන්න.

$$Fe^{2+}(aq) + Ce^{4+}(aq) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + Ce^{3+}(aq)$$

298 K , $E^0(Ce^{4+}(aq)|\,Ce^{3+}(aq)) = 1.44\,V$, $E^0(Fe^{3+}(aq)|\,Fe^{2+}(aq)) = 0.68\,V$,

(ලකුණු 50)

(c) (i) 298 K දී, සම්මත ඉලෙක්ට්‍රෝඩ විභවයන් $E^0(Zn^{2+}(aq)|Zn(s)) = -0.763\,V$ සහ $E^0(Cl^{-}(aq), AgCl(s)|Ag(s)) = 0.222V$ ද සහ ජලීය $ZnCl_2$ හි සක්‍රියතාවය = 0.5 ලෙස දී ඇති විට,

$Zn(s)|ZnCl_2(aq))|AgCl(s)|Ag(s)$, කෝෂ සටහනට අදාල වි.ගා.බ.ගණනය කරන්න.

(ii) 298K, දී Ti^{3+} නිර්ණය කිරිම සඳහා විභවමිතික අනුමාපනයක් ආම්ලික MnO_4^- අනුමාපකය ලෙස යොදා ගනිමින් සිදු කරන ලදී. Ti^{3+} (aq) විභවමිතිකව නිර්ණය කිරීම සඳහා යොදාගත් මෙම පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමට, අනුමාපිතයෙහි (titrand) ගිල්වන ලද Pt කුරක් සහිත වන අතර, සම්මත කැලමල් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයට සාපේක්ෂව විභවය මැන ඇත. පහත දී ඇති දත්ත භාවිතා කර,

$$E^0_{Pt|Ti^{4+},Ti^{3+}} = 0.07\,V$$

$$E^0_{Pt|MnO_4^-,Mn^{2+},H^+} = 1.51\,V$$

$$E^0_{Hg|Hg_2Cl_2|Cl^-} = 0.268\,V$$

(α) මෙම අනුමාපනයේදී, අනුමාපිතයෙහි ගිල්වන ලද Pt කුරෙහි විභවය E (වෝල්ට් වලින්) අනුමාපකයේ පරිමාව V සමග විචලනය වීම පෙන්වන ග්‍රීතයක් ඇඳ, එම ග්‍රීතයේ කොටස් නම් කරන්න.

(β) අන්ත ලක්ෂ්‍යයේදී , ඔබ නිරීක්ෂණය කරන ලද Pt කුරෙහි විභවය විචලනය වීම (ඉහත (α) හි අඳින ලද ග්‍රීතයෙහි) පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 50)

Copyrights Reserved.