සියළුම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved]

බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
மேல் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்
Department of Education - Western Province

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය **2025** නොවැම්බර් උපකාරක ප්‍රශ්න පත්‍රය
General Certificate of Education (Adv. Level) Exam, November 2025 Supportive Seminar Paper

රසායන විද්‍යාව I Chemistry I	**02**	**S**	**I**	**13 ශ්‍රේණිය** **Grade 13**	*පැය දෙකයි* ***Two hour***

සර්වත්‍ර වායු නියතය	R	$= 8.314\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$	ප්ලාන්ක් නියතය	h	$= 6.626 \times 10^{-34}\ J\ s$
ඇවගැඩ්‍රෝ නියතය	N_A	$= 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$	ආලෝකයේ වේගය	c	$= 3 \times 10^{8}\ m\ s^{-1}$

උපදෙස්: –

* මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු **09** කින් යුක්ත වේ.
* ආවර්තිතා වගුවක් සපයා ඇත.
* **සියලුම** ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.
* **ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට අවසර නැත.**
* පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස ඇති අනෙකුත් උපදෙස් හොඳින් කියවන්න.
* **1** සිට **50** දක්වා සෑම ප්‍රශ්නයකටම (1),(2),(3),(4),(5) යන පිළිතුරු අතුරින් **නිවැරදි හෝ වඩාත්ම සුදුසු පිළිතුර හෝ පිළිතුරු** තෝරාගෙන පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස ඇති උපදෙස් අනුව (x) භාවිතයෙන් ලකුණු කරන්න..

1. නයිට්‍රජන් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සඳහා වන ක්වොන්ටම් සංඛ්‍යා කුලකයක් (n, l, m_l, m_s) නියෝජනය **නොවන්නේ** පහත සඳහන් කුමන ක්වොන්ටම් සංඛ්‍යා කට්ටලයෙන්ද ?

   (1) 2, 1, 0, -1/2 (2) 1, 0, 0, +1/2 (3) 2, 0, 0, -1/2
   (4) 2, 2, 1, +1/2 (5) 2, 1, 0, +1/2

2. අණු දෙකෙහිම සියලුම පරමාණු එකම තලයක පිහිටා ඇත්තේ පහත සඳහන් කුමන පිළිතුරේද?
   (1) C_2H_2, NH_3 (2) C_2H_4, SF_4 (3) PCl_5, H_3O^+ (4) C_2H_2, XeF_4 (5) SCl_4, PCl_3

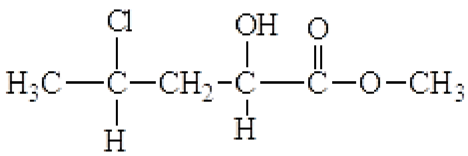
3. තරංග ආයාමයේ ආරෝහණ අනුපිළිවෙලට පහත තරංග ආයාම පෙළ ගස්වන්න,
   ගැමා කිරණ (λ_1), ක්ෂුද්‍රතරංග (λ_2), X කිරණ (λ_3), අධෝරක්ත තරංග (λ_4)

   (1) $\lambda_4 < \lambda_3 < \lambda_2 < \lambda_1$ (2) $\lambda_4 < \lambda_2 < \lambda_3 < \lambda_1$ (3) $\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3 < \lambda_4$
   (4) $\lambda_1 < \lambda_3 < \lambda_4 < \lambda_2$ (5) $\lambda_3 < \lambda_2 < \lambda_1 < \lambda_4$

4. $0.192\ mol\ dm^{-3}$ HCl ද්‍රාවණයෙන් $250\ cm^3$ සෑදීමට අවශ්‍ය, ඝනත්වය $1.20\ g\ cm^{-3}$ වන සංශුද්ධතාවය 36% (w/w) වන සාන්ද්‍ර HCl අම්ල පරිමාව කොපමණද? (H = 1, Cl = 35.5)
   (1) $5.0\ cm^3$ (2) $4.0\ cm^3$ (3) $0.5\ cm^3$
   (4) $6.0\ cm^3$ (5) $3.6\ cm^3$

5. දී ඇති සංයෝගයේ නිවැරදි IUPAC නාමය කුමක්ද?

   (1) methyl 4–chloro–2–hydroxypentanoate
   (2) methyl–4– chloro–2–hydroxypentanoate
   (3) methyl–2–hydroxy–4–chloropentanoate
   (4) methyl 2–hydroxy–4–chloropentanoate
   (5) 4–chloro–2–hydroxy–1–methoxypentanoate



6. $Na_2S_2O_3$ සහ Na_2SO_3 ජලීය ද්‍රාවණ දෙකක් ඔබට සපයා ඇත. පහත ප්‍රතිකාරක අතුරින් එම ද්‍රාවණ දෙක වෙන් කරගැනීම සඳහා භාවිතා කල **නොහැකි** ප්‍රතිකාරකය කුමක්ද?

(1) $AgNO_3$ (aq) (2) $Pb(NO_3)_2$(aq) (3) HCl (aq) (4) H_2SO_4(aq) (5) Na_2CO_3(aq)

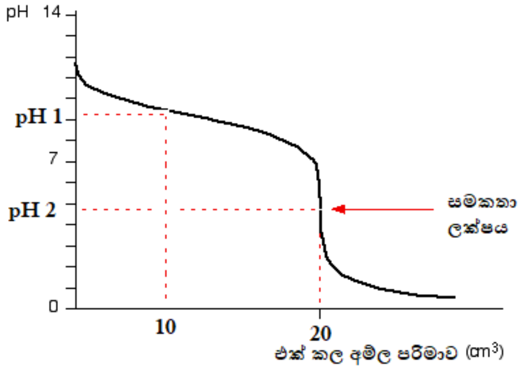
7. X වායුවෙන් 2.0 g අඩංගු දෘඩ බඳුන තුළ පීඩනය 1.0×10^5 Pa වේ. එම උෂ්ණත්වයේ දී Y වායුව 3.0 g ක් මෙම භාජනයට එකතු කළ විට පීඩනය 1.5×10^5 Pa දක්වා වැඩිවේ. X හා Y පරිපූර්ණ වායු වන්නේ නම් X හා Y වල මවුලික ස්කන්ධ අතර අනුපාතය වනුයේ

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

8. එන්තැල්පි සම්බන්ධ පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය නිවැරදි ද?

(1) ස්වභාවයේ ස්ථායීව පවතින සියලුම සංයෝගවල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය සෘණ අගයක් වේ
(2) සියලුම මූලද්‍රව්‍යවල සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය ශුන්‍ය වේ
(3) අලෝහමය මූලද්‍රව්‍ය සියල්ලේම සම්මත පළමු ඉලෙක්ට්‍රෝනකරණ එන්තැල්පිය සෘණ අගයක් වේ
(4) මිනිරන්වල සම්මත දහන එන්තැල්පිය $CO_2(g)$ සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පියට සමාන වේ.
(5) O_2 වායුවේ සම්මත පරමාණුකරණ එන්තැල්පි අගය, O_2 වායුවෙහි සම්මත බන්ධන විඝටන එන්තැල්පි අගයට සමාන වේ

9. පහත දී ඇති pH වක්‍රය සාන්ද්‍රණය 1 mol dm^{-3} වන දුබල ඒක ආම්ලික භෂ්මයක (B) 20 cm^3 ක පරිමාවක් සාන්ද්‍රණය 1 mol dm^{-3} වන HCl අම්ලය සමග අනුමාපනයට අදාල වේ.
25 ^{0}C දී B හි $K_b = 1 \times 10^{-5}$ mol dm^{-3}.
ප්‍රස්ථාරයට අදාල pH$_1$ සහ pH$_2$ අගයන් පිළිවෙලින් විය හැක්කේ

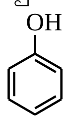


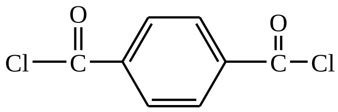
(1) 8 සහ 6.25 (2) 8.5 සහ 5.35 (3) 9 සහ 4.65 (4) 9 සහ 7.0 (5) 8 සහ 6.0

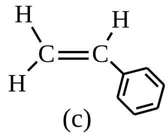
10. පහත දැක්වෙන ප්‍රකාශ අතුරින් කාබනිල් සංයෝග පිළිබඳ අසත්‍ය ප්‍රකාශය වන්නේ කුමක්ද?

(1) කාබනිල් සංයෝග ඔක්සිහරණය සඳහා $LiAlH_4$ මෙන්ම $NaBH_4$ ද භාවිතා කල හැකිය
(2) කාබනිල් සංයෝග වල ලාක්ෂණික ප්‍රතික්‍රියා වර්ගය නියුක්ලියෝෆිලික ආකලන ප්‍රතික්‍රියා වේ.
(3) සියළුම කාබනිල් සංයෝග තනුක NaOH හමුවේ ඇල්ඩොල් සංඝණනය කිරීමෙන් කාබන් පරමාණු සංඛ්‍යාව දෙගුණයක් වන සංයෝග සාදයි
(4) කාබනිල් සංයෝග අනෙකුත් කාබනික සංයෝග වලින් වෙන්කර හඳුනා ගැනීමට 2,4 - DNP භාවිතා කල හැකිය.
(5) කීටෝන CH_3MgX සමග ප්‍රතික්‍රියාකර ජල විච්ඡේදනය මගින් තෘතියික ඇල්කොහොල ලබා දේ

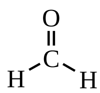
11. පහත ලබා දී ඇති ව්‍යුහ සලකන්න

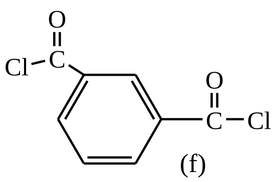

(a)


(b)


(c)

$H_2N(CH_2)_4NH_2$
(d)


(e)


(f)

ඉහත කුමන ව්‍යුහ යුගල භාවිතයෙන් කෘතිම රේඛීය බහුඅවයවිකයක් සකසාගත හැකියැයි ඔබ අනුමාන කරන්නේද?

(1) a සහ e (2) c සහ e (3) d සහ f (4) b සහ f (5) b සහ d

12. දෘඪ බඳුනක් තුළ P හා Q වායු වලින් සම මවුල ප්‍රමාණ අඩංගු මිශ්‍රණයක් ඇත. එයට ඝන උත්ප්‍රේරකයකින් ස්වල්පයක් දැමූ විට පහත සමතුලිතතාවය ඇතිවේ

$$P(g) + Q(g) \rightleftharpoons 2R(g) + S(g)$$

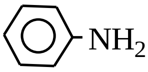
පද්ධතියේ මුළු පීඩනය 1×10^5 Pa වන අතර S වල මවුල භාගය 0.2 කි මෙම උෂ්ණත්වයේදී ඉහත සමතුලිතයට Kp අගය වන්නේ,

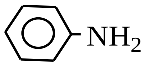
(1) 3.2×10^4 Pa (2) 8.0×10^4 Pa (3) 1.6×10^4 Pa
(4) 2.4×10^4 Pa (5) 4.2×10^4 Pa

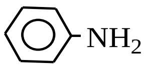
13. ජලීය $Cr(NO_3)_3$ ද්‍රාවණයක් භාෂ්මික මාධ්‍යයේදී වැඩිපුර H_2O_2 හමුවේ ලබා දෙන ද්‍රාවණයේ වර්ණය හා සමාන වර්ණයක් ලබාදෙන්නේ පහත සඳහන් කුමන ජලීය ද්‍රාවණයේදී ද?

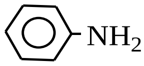
(1) $[Cu(NH_3)_4]^{2-}$(aq) (2) $[CoCl_4]^{2-}$(aq) (3) $[CuCl_4]^{2-}$ (aq)
(4) $[CrCl_4]^{-}$(aq) (5) $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$(aq)

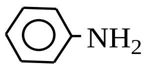
14. පහත සංයෝග වල භාෂ්මිකතාව වැඩිවන අනුපිළිවෙල වන්නේ,

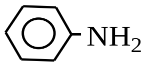
$(CH_3)_3N$, $(CH_3)_2NH$, CH_3NH_2 ,  , NH_3

(1) CH_3NH_2 > $(CH_3)_2NH$ > $(CH_3)_3N$ > NH_3 > 

(2) $(CH_3)_3N$ > $(CH_3)_2NH$ > CH_3NH_2 > NH_3 > 

(3) $(CH_3)_2NH$ > $(CH_3)_3N$ > CH_3NH_2 >  > NH_3

(4) $(CH_3)_2NH$ > CH_3NH_2 > $(CH_3)_3N$ > NH_3 > 

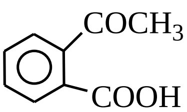
(5) $(CH_3)_3N$ > $(CH_3)_2NH$ > CH_3NH_2 >  > NH_3

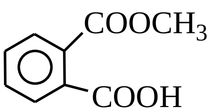
15. $$2A \rightarrow B + 2C$$

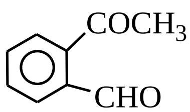
ප්‍රතික්‍රියාවක වේග නිර්ණ පියවර ඉහත දැක්වේ. A වල සාන්ද්‍රණය 0.16 mol dm^{-3} වන විට ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය Rවේ. ප්‍රතික්‍රියාවේ වේගය 9R වන විට Aවල සාන්ද්‍රණය mol dm^{-3} වලින්?

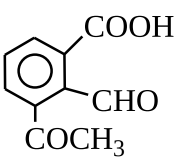
(1) 0.16 (2) 1.44 (3) 1.2 (4) 2.4 (5) 0.48

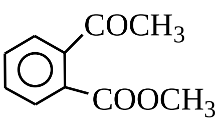
16. X නැමැති කාබනික සංයෝගය ජලීය NaOH හි අද්‍රාව්‍ය වන අතර එය බේඩි ප්‍රතිකාරකය සමග තැඹිලි පැහැති අවක්ෂේපයක් සාදයි. X ඇමෝනීය $AgNO_3$ ද්‍රාවණයක් ඔක්සිහරණය කරයි. මෙයින් ලැබෙන කාබනික ඵලයද බ්‍රේඩි ප්‍රතිකාරකය සමග තැඹිලි පැහැති අවක්ෂේපයක් ලබා දේ. X හඳුනාගන්න?

(1) 

(2) 

(3) 

(4) 

(5) 

17. ශිෂ්‍යයෙක් 1 mol dm^{-3} $ZnSO_4$ ද්‍රාවණයක ගිල්වූ Zn කූරක් හා 1 mol dm^{-3} $AgNO_3$ ද්‍රාවණයක ගිල්වූ Ag කූරක් ලවණ සේතුවකින් සම්බන්ධ කිරීමෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ රසායනික කෝෂයක් සෑදීය. මෙම කෝෂය සම්මත අංකනය වන්නේ,

$$E^{\Theta}_{Ag^{+}(aq)/Ag(s)} = +0.80\,V \quad E^{\Theta}_{Zn^{2+}(aq)/Zn(s)} = -0.76\,V$$

(1) $Zn(s)|Zn^{2+}(aq, 1\ mol\ dm^{-3})\ ||Ag(s)|Ag^{+}(aq)$

(2) $Ag(s)|Ag^{+}(aq, 1\ mol\ dm^{-3})\ ||\ Zn(s)|Zn^{2+}(aq)$

(3) $Zn(s)|Zn^{2+}(aq, 1\ mol\ dm^{-3})\ ||\ Ag^{+}(aq, 1\ mol\ dm^{-3})|Ag(s)$

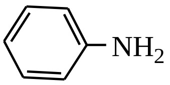
(4) $Ag(s)|Ag^{+}(aq, 1\ mol\ dm^{-3})\ ||\ Zn^{2+}(aq, 1\ mol\ dm^{-3})|Zn(s)$

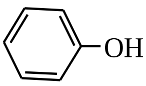
(5) $Zn(s)|Zn^{2+}(aq, 1\ mol\ dm^{-3})\ \ |\ Ag^{+}(aq, 1\ mol\ dm^{-3})|Ag(s)$

18. $2X(g) \rightleftharpoons 3Y(g) + Z(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා T උෂ්ණත්වයේදී Kp අගය පහකි. $\frac{1}{3}Z(g) + Y(g) \rightleftharpoons \frac{2}{3}X(g)$ යන ප්‍රතික්‍රියාව එම උෂ්ණත්වයේදීම සිදුවන්නේ නම් එහි Kp අගය වනුයේ,

(1) $\left(\frac{1}{125}\right)^{\frac{3}{5}}$ (2) $\left(\frac{1}{5}\right)^{\frac{1}{3}}$ (3) $\left(\frac{1}{125}\right)^{\frac{1}{5}}$ (4) $\left(\frac{1}{5}\right)^{3}$ (5) $(125)^{\frac{1}{3}}$

19. ඇමෝනියා (NH_3) සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය **වැරදි** ද?
(1) ඇමෝනියා නෙස්ලර් ප්‍රතික්‍රියාකාරකය සමඟ රෝස පැහැයක් ලබා දෙයි.
(2) ඇමෝනියා වල නයිට්‍රජන් -3 ඔක්සිකරණ තත්ත්වයේ පවතී.
(3) ඇමෝනියා නයිට්‍රික් අම්ලය නිෂ්පාදනයේදී එක් අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස භාවිතා කරයි.
(4) බොරතෙල් වලින් ආම්ලික සංරචක ඉවත් කිරීමට ඇමෝනියා භාවිතා කරයි.
(5) ඇලුමිනියම් කුඩු, $NaNO_3$ සහ ජලීය සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් මිශ්‍රණය රත් කළ විට ඇමෝනියා නිපදවේ.

20. 

සහ 

එකිනෙක වෙන්කර හඳුනා ගැනීම සඳහා පහත සඳහන් ඒවයින් කුමක් භාවිතා කළ **නොහැකිද?**

(1) HNO_2 ද්‍රාවණය . (2) Br_2 / ජලය. (3) NaOH (aq).
(4) තෙත ලිට්මස් කඩදාසි . (5) උදාසීන $FeCl_3$ ද්‍රාවණය.

21. $P(g) + Q(g) \rightleftharpoons R(g) \quad \Delta H < 0$

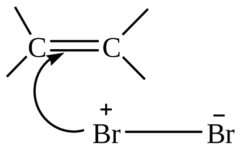
උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමේදී ඉහත සමතුලිතතා පද්ධතිය සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදිද?
(A) ඉදිරි ප්‍රතික්‍රියා වේගය වැඩිවේ.
(B) පසුපස ප්‍රතික්‍රියාවේගය වැඩිවේ.
(C) ප්‍රතික්‍රියා වේගය නොවෙනස් වේ.
(D) ඉදිරි හා පසු ප්‍රතික්‍රියා වේග සම ප්‍රමාණවලින් වැඩිවේ

(1) B පමණි (2) A පමණි (3) D පමණි
(4) B සහ D පමණි (5) A සහ B පමණි

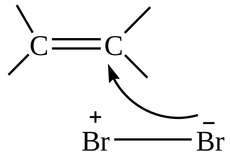
22. B නම් සංයෝගය ජලයේ දිය වී පරිපූර්ණ ද්‍රාවණයක් සාදයි. B ජලයේ දියවීමේදී වාෂ්ප පීඩනය 1×10^4 Pa සිට 8×10^3 Pa දක්වා අඩුවේ. B වල සාන්ද්‍රණය 4 mol dm^{-3} වන අතර ඝනත්වය 0.56 g cm^{-3} වේ. B වල මවුලික ස්කන්ධය වන්නේ,
(1) 104 g mol^{-1} (2) 26 g mol^{-1} (3) 208 g mol^{-1}
(4) 68 g mol^{-1} (5) 52 g mol^{-1}

23. Br_2 ඇල්කීනයකට ආකලනය වීමේ යාන්ත්‍රණයේ පලමු පියවර වඩාත්ම හොඳින් නිරූපණය වන්නේ පහත සඳහන් ඒවායින් කුමක්ද?

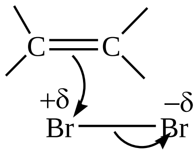
(1)



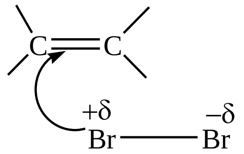
(2)



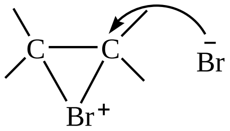
(3)



(4)



(5)



24. NO සහ H_2 අතර ප්‍රතික්‍රියාව පහත පරිදි මූලික පියවර තුනකින් සිදු වේ.

$$NO(g) + NO(g) \rightleftharpoons N_2O_2(g) \text{ (වේගවත්)}$$

$$N_2O_2(g) + H_2(g) \rightarrow H_2O(l) + N_2O(g) \text{ (සෙමින්)}$$

$$N_2O(g) + H_2(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(l) \text{ (වේගවත්)}$$

ඉහත යන්ත්‍රණයට අනුව NO සහ H_2 අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා වන සීඝ්‍රතාවය (R) සඳහා ප්‍රකාශනය වන්නේ

(1) $R = k\,[NO(g)]^2$ (2) $R = k\,[NO(g)]^2[H_2(g)]$ (3) $R = k\,[N_2O_2(g)][H_2(g)]$
(4) $R = k\,[NO(g)]$ (5) $R = k\,[N_2O(g)][H_2(g)]$

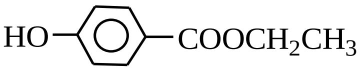
25. පහත වගුවේ දක්වා ඇත්තේ එක් එක් රසායනික හඳුනාගැනීම් වලදී ප්‍රධාන වශයෙන් ලැබෙන නිරීක්ෂණ සහ එම නිරීක්ෂණ වලට අනුරූප වන රසායනික සංයෝග වල සූත්‍ර වේ.

	රසායනික හඳුනාගැනීම	එම නිරීක්ෂණ සහ අදාල රසායනික සූත්‍ර
A	Fe^{2+} අයන හඳුනා ගැනීම පිණිස Fe^{2+} (aq) සමග $K_3[Fe(CN)_6]$ (aq) ද්‍රාවණයක් එක්කිරීම	$KFe[Fe(CN)_6]$ තද නිල් පැහැති අවක්ෂේපයක්
B	Fe^{3+} අයන හඳුනා ගැනීම පිණිස Fe^{3+} (aq) සමග $K_4[Fe(CN)_6]$ (aq) ද්‍රාවණයක් එක්කිරීම	$Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ ප්‍රශියන් නිල් අවක්ෂේපයක්
C	Fe^{3+} අයන හඳුනා ගැනීම පිණිස Fe^{3+} (aq) සමග NH_4SCN (aq) ද්‍රාවණයක් එක්කිරීම	$[Fe(SCN)]^{2+}(aq)$ ලේ රතු පැහැති ද්‍රාවණයක්
D	Cu^{2+} අයන හඳුනා ගැනීම පිණිස Cu^{2+} (aq) සමග $K_4[Fe(CN)_6]$ (aq) ද්‍රාවණයක් එක්කිරීම	$Cu_2[Fe(CN)_6]$ චොකලට් දුඹුරු අවක්ෂේපයක්
E	NO_3^- හෝ NO_2^- අයන හඳුනාගැනීමට අළුත සෑදූ $FeSO_4$ ද්‍රාවණයක් සමග සාන්ද්‍ර H_2SO_4 අම්ලය සීරුවෙන් එක්කිරීම	$[Fe(H_2O)_5(NO)]SO_4$ දුඹුරු පැහැති සංකීර්ණයක්

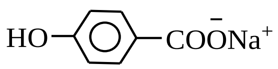
ඉහත නිරූපිත අවස්ථා වලින් නිවරදි වන්නේ?

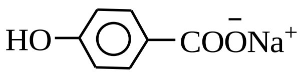
(1) A සහ B පමණි (2) A,B සහ C පමණි (3) B, C සහ D පමණි
(4) C, D සහ E පමණි (5) ඉහත අවස්ථා සියල්ල නිවැරදි වේ.

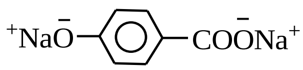
26. පහත ප්‍රතික්‍රියාවේ ප්‍රධාන ඵල මොනවාද?

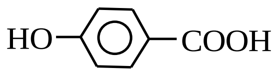


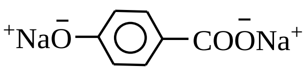
වැඩිපුර තනුක NaOH →

(1)  සහ $CH_3CH_2O^-Na^+$

(2)  සහ CH_3CH_2OH

(3)  සහ $CH_3CH_2O^-Na^+$

(4)  සහ CH_3CH_2OH

(5)  සහ CH_3CH_2OH

27. ජල නියැදියක දියවී ඇති ඔක්සිජන් සාන්ද්‍රණය තීරණය කිරීම සඳහා වින්ක්ලර් ක්‍රමය යොදාගන්නා ලදී. නියැදියේ 200 cm^3 0.025 mol dm^{-3} $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයකින් අනුමාපනය කරන ලදී. අන්තලක්ෂය කරා ළඟා වීමට $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයෙන් 10.0 cm^3 අවශ්‍ය විය. ජල සාම්පලයේ දියවී ඇති ඔක්සිජන් සාන්ද්‍රණය **ppm** වලින් ගණනය කරන්න

(1) 2 (2) 10 (3) 25 (4) 44 (5) 52

28. $25^{\circ}C$ දී 0.20 mol dm^{-3} $AgNO_3$ හා 0.10 mol dm^{-3} NaCl ද්‍රාවණ වලින් සම පරිමා මිශ්‍ර කර සාදන ද්‍රාවණයේ Cl^- අයන සාන්ද්‍රණය වන්නේ,(K_{sp} of AgCl = 1.8 x 10^{-8} mol^2 dm^{-6})

(1) 3.6 x 10^{-7} mol dm^{-3} (2) 1.34 x 10^{-5} mol dm^{-3} (3) 1.44 x 10^{-8} mol dm^{-3}
(4) 3.42 x 10^{-7} mol dm^{-3} (5) 1.25 x 10^{-8} mol dm^{-3}.

29. NTU ඒකක මගින් මිනුම් කරනු ලබන්නේ පහත කුමන රාශියද?
(1) ජල නියැදියක සන්නායකතාව (2) ජල නියැදියක ආම්ලිකතාව
(3) ජල නියැදියක ආවිලතාව (4) ජල නියැදියක කඨිනත්වය
(5) ජල නියැදියක සුපෝශණ තත්වය

30. නයිට්‍රික් අම්ල නිෂ්පාදනය සඳහා වන ඔස්වල්ඩ් ක්‍රමයේ දී සිදුවන නිවැරදි ප්‍රතික්‍රියාවක් නොවන්නේ පහත ප්‍රතික්‍රියා අතුරින් කවර ප්‍රතික්‍රියාවක්ද?

(1) $4NH_3(g)+5O_2(g)\xrightarrow{\Delta}4NO(g)+6H_2O(l)$
(2) $2NO(g)+O_2(g)\rightarrow 2NO_2(g)$
(3) $3NO_2(g)+H_2O(l)\rightarrow 2HNO_3(aq)+NO(g)$
(4) $2NO(g)+2O(g)\rightarrow 2NO_2(g)$
(5) $4NO_2(g)+2H_2O(g)+O_2(g)\rightarrow 4HNO_3(aq)$

- අංක **31** සිට **40** තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා දී ඇති (a), (b), (c) සහ (d) යන ප්‍රතිචාර හතර අතුරින් එකක් හෝ වැඩි සංඛ්‍යාවක් හෝ නිවැරදිය. නිවැරදි ප්‍රතිචාරය/ප්‍රතිචාර කවරේ දැයි තෝරා ගන්න.

(a) සහ (b) පමණක් නිවැරදි නම් (1) මතද
(b) සහ (c) පමණක් නිවැරදි නම් (2) මතද
(c) සහ (d) පමණක් නිවැරදි නම් (3) මතද
(d) සහ (a) පමණක් නිවැරදි නම් (4) මතද
වෙනත් ප්‍රතිචාර සංඛ්‍යාවක් හෝ සංයෝජනයක් හෝ නිවැරදි නම් (5) මතද

පිළිතුරු පත්‍රයෙහි දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි ලකුණු කරන්න.

ඉහත උපදෙස් සම්පිණ්ඩනය

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(a) සහ (b) පමණක් නිවැරදි	(b) සහ (c) පමණක් නිවැරදි	(c) සහ (d) පමණක් නිවැරදි	(d) සහ (a) පමණක් නිවැරදි	වෙනත් ප්‍රතිචාර සංඛ්‍යාවක් හෝ සංයෝජනයක් හෝ නිවැරදි.

31. පහත දැක්වෙන සංයෝග වලින් එකම ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල ජ්‍යාමිතිය ඇත්තේ කුමන සංයෝග/ සංයෝගවලද?
(a) O_3 (b) SO_2 (c) CO (d) PH_3

32. නියත උෂ්ණත්වයේ ඇති දෘඩ භාජනයක O_2 සහ H_2 වායූන්ගේ සමාන ස්කන්ධයන් අඩංගු වේ. මේවා පරිපූර්ණ වායු ලෙස හැසිරේ. මෙම පරිපූර්ණ වායු පද්ධතිය සඳහා පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය නිවැරදිද?

(a) O_2 හි ආංශික පීඩනය = H_2 හි ආංශික පීඩනය
(b) O_2 සහ H_2 හි ඝනත්ව අතර අනුපාතය 1:1 වේ.
(c) (O_2 හි මවුල ගණන) x 16 = H_2 හි මවුල ගණන
(d) (O_2 හි ඝනත්වය) x 16 = H_2 හි ඝනත්වය

33. $C_6H_5-\overset{\overset{\Large O}{\|}}{C}-CH=CH_2$ සම්බන්ධයෙන් වන මින් කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ සත්‍ය වේද?

(a) එය HCN සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි
(b) එය HBr සමග ප්‍රතික්‍රියා කරයි
(c) එය ජ්‍යාමිතික සමාවයවික වශයෙන් පවතී
(d) එය තනුක NaOH සමග කර සංඝණනය වේ

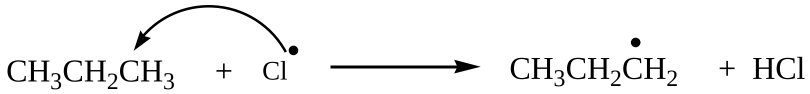
34. සම්මත තත්වයේ සමතුලිත ප්‍රතික්‍රියාවක් සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන ප්‍රාකාශ/ප්‍රකාශය නිවැරදිද? Q යනු ප්‍රතික්‍රියා ලබ්ධිය වන අතර K යුනු සමතුලිතතා නියතය වේ.

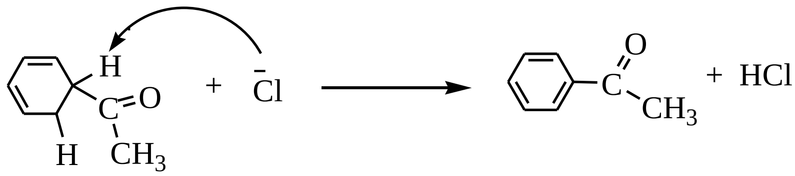
(a) $\Delta H^o = 0$ (b) $Q < K$ (c) $\Delta G^o = 0$ (d) $Q = K$

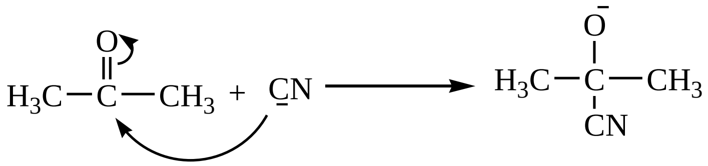
35. ලවණ සේතුවක් සඳහා භාවිතා **නොවන** ලවණයක්/ලවණ වන්නේ පහත සඳහන් සංයෝග අතුරින් කවරක්ද?,

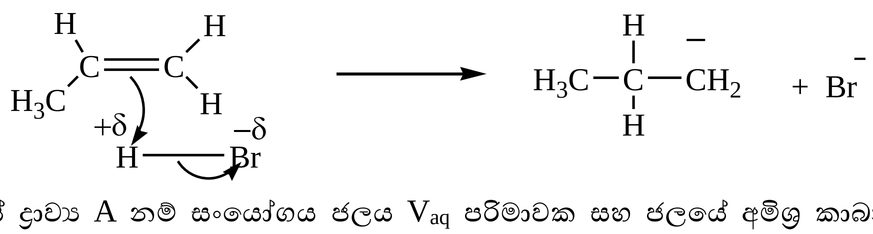
(a) NH_4OH (b) AgCl (c) NH_4NO_3 (d) KNO_3

36. පහත දැක්වෙන යාන්ත්‍රණ පියවර වලින් කුමන එක / ඒවා සිදුවිය හැකිද? ,

(a)


(b)


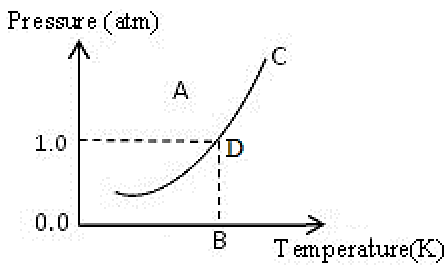
(c)


(d)


37. ජලයේ ද්‍රාව්‍ය A නම් සංයෝගය ජලය V_{aq} පරිමාවක සහ ජලයේ අමිශ්‍ර කාබනික ස්ථරයක V_O නම් පරිමාවක් සමග T K උෂ්ණත්වයේදී හොඳින් මිශ්‍ර කර සමතුලිත වීමට ඉඩහරින ලදී. මේ සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් ඒවායින් නිවැරදිද?

(a) A වලින් කාබනික ද්‍රාවකයට නිස්සාරණය කරන ප්‍රමාණය V_{aq} පරිමාව මත රඳා නොපවතී.
(b) A වලින් කාබනික ද්‍රාවකයට නිස්සාරණය කරන ප්‍රමාණය V_O යේ පරිමාව මත රඳා පවතී.
(c) කාබනික ස්ථරයට නිස්සාරණය වූ භාගය $\dfrac{V_O}{V_O + \left(\dfrac{V_{aq}}{K_D}\right)}$ යන්නෙන් ලබා දේ.
(d) එම ක්‍රියාව උෂ්ණත්වයෙන් ස්වාධීන වේ.

38. ජලයේ වාෂ්ප පීඩනය සහ උෂ්ණත්වය අතර මෙම ප්‍රස්ථාරය සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදිද?



(a) A කලාපයේ ජල වාෂ්ප අඩංගු වේ.
(b) B ට වඩා වැඩි උෂ්ණත්වයක ද්‍රව ජලය නොපවතී.
(c) C ට අනුරූප උෂ්ණත්වය ජලයේ සම්මත තාපාංකය වේ.
(d) CD වක්‍රය ද්‍රව වාෂ්ප සමතුලිතතාවය පෙන්වයි.

39. පහත සඳහන් සමීකරණය සම්බන්ධයෙන් කුමන ප්‍රකාශ/ප්‍රකාශය නිවැරදි වේද?,

$$3Fe(s) + 4H_2O(g) \rightleftharpoons Fe_3O_4(s) + 4H_2(g)$$

(a) Kp = Kc
(b) පරිමාව අඩු කිරීම මගින් පීඩනය වැඩි කලවිට සමතුලිත ලක්ෂයේ වෙනසක් නැත.
(c) Fe_3O_4 සාන්ද්‍රණය වැඩි වන විට පසු ප්‍රතික්‍රියාව වේගවත් වේ.
(d) H_2 සාන්ද්‍රණය අඩු කිරීමේදී පසු ප්‍රතික්‍රියාව දිරිමත් වේ.

40. පහත දී ප්‍රකාශ අතුරින් **වැරදි** ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ තෝරන්න

(a) යකඩ නිස්සාරණයේ දී ධාරාඌෂ්මකය තුලින් නිදහස් වන අපවායුවෙහි ප්‍රධාන වශයෙන් CO_2 අඩංගු වේ.
(b) ඩව් ක්‍රමය මගින් මැග්නීසියම් ලෝහය නිස්සාරණය කිරීමේදී මුහුදු ජලය අමුද්‍රව්‍යක් ලෙස සෘජුව භාවිතා කරයි.
(c) NaOH නිෂ්පාදනය සඳහා වන පටල කෝෂ ක්‍රමයේ දී ඇනෝඩය අසලදී පහත ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවේ.

$$4OH^-(aq) \rightarrow O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e$$

(d) යකඩ නිස්සාරණයේ දී ධාරාඌෂ්මකයේ ඉහළ කොටසේදී එනම් උෂ්ණත්වය අඩු කොටසේදී CO වලට සාපේක්ෂව CO_2 වඩාත් ස්ථායි වේ.

- අංක **41** සිට **50** තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ප්‍රකාශ දෙක බැගින් ඉදිරිපත් කර ඇත. එම ප්‍රකාශ යුගලයට **හොඳින් ම** ගැලපෙනුයේ පහත වගුවෙහි දැක්වෙන පරිදි (1),(2),(3),(4) සහ (5) යන ප්‍රතිවාර වලින් කවර ප්‍රතිවාරයදැයි තෝරා පිළිතුරු පත්‍රයෙහි උචිත ලෙස ලකුණු කරන්න.

ප්‍රතිචාරය	පළමුවැනි ප්‍රකාශය	දෙවැනි ප්‍රකාශය
(1)	සත්‍ය වේ	සත්‍ය වන අතර පළමුවැනි ප්‍රකාශය නිවැරදිව පහදා දෙයි
(2)	සත්‍ය වේ	සත්‍ය වන අතර පළමුවැනි ප්‍රකාශය නිවැරදිව පහදා ***නොදෙයි***
(3)	සත්‍ය වේ	අසත්‍ය වේ
(4)	අසත්‍ය වේ	සත්‍ය වේ
(5)	අසත්‍ය වේ	අසත්‍ය වේ

	පළමුවැනි ප්‍රකාශය	දෙවැනි ප්‍රකාශය
(41)	KI හි සහසංයුජ ස්වභාවය KBr ට වඩා වැඩිය.	I^- හි ධ්‍රැවීකරණය Br^- ට වඩා වැඩි ය.
(42)	ඕනෑම තත්වයකදී වැන්ඩවාල් සමීකරණය පරිපූර්ණ වායු සඳහා යෙදිය නොහැක.	වැන්ඩවාල් සමීකරණය භාවිතා කළ හැක්කේ පරිපූර්ණ වායු සඳහා පමණි.
(43)	ෆීනෝල් යනු ඇරෝමැටික සංයෝගයක් වුවද එතනෝල් ඇරෝමැටික නොවේ	ෆීනේට් අයනයේ ස්ථායීතාවය එතොක්සයිඩ් අයනයේ ස්ථායීතාවයට වඩා වැඩි ය.
(44)	තාපදායක ප්‍රතික්‍රියා අඩු උෂ්ණත්වවලදී ස්වයංසිද්ධ වේ.	එන්තැල්පිය යනු මාර්ග ශ්‍රිතයකි.
(45)	උෂ්ණත්වය නියත විටදී පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවකද ප්‍රතික්‍රියක වල සාන්ද්‍රණය අඩක් වීමට ගතවන කාලය සෑම විටම සමාන වේ.	පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක අර්ධ ආයු කාලය ප්‍රතික්‍රියක වල ආරම්භක සාන්ද්‍රණයෙන් ස්වායත්ත වේ.

(46)	ප්‍රහල අම්ලයක ජලීය ද්‍රාවණයක pH අගය 2 සිට 3 දක්වා වෙනස් කිරීමේදී තනුකකරණ සාධකය (dilution factor) දුර්වල අම්ලයක ජලීය ද්‍රාවණයක් සඳහා pH අගය 2 සිට 3 දක්වා වෙනස් කිරීමේදී තනුකකරණ සාධකයට සමාන වේ.	ජලීය ද්‍රාවණයකදී pH අගය එක් ඒකකයකින් ඉහළ නැංවීමට $H^+(aq)$ සාන්ද්‍රණය දස ගුණයක් තනුක කළ යුතුය
(47)	ටයිටේනියම් ඩයොක්සයිඩ් නිෂ්පාදනය සඳහා වන ක්ලෝරයිඩ් ක්‍රියාවලියේදී ප්‍රධාන අමුද්‍රව්‍යක් ලෙස ඉල්මනයිට් ($FeO.TiO_2$) භාවිතා වේ.	එම නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේ පළමු පියවරේදී ප්‍රධාන ඵලයක් ලෙස $TiCl_4(l)$ ලැබේ
(48)	ethene ට වඩා ethyne ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික ආකලන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා වැඩි නැඹුරුවක් දක්වයි.	ethyne හි ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වය ethene හි ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වයට වඩා ඉහළ වේ.
(49)	HNO_3 ඔක්සිකාරකයක් මෙන්ම ඔක්සිහාරකයක් ලෙසද ක්‍රියා කරයි.	HNO_3 හි දී N එහි උපරිම ඔක්සිකරණ අවස්ථාව පෙන්නුම් කරයි.
(50)	ඔක්සිජන් වායුව uv කිරණ අවශෝෂණය කරමින් පහත පරිදි පරමාණුක ඔක්සිජන් ලබා දේ. $O_2(g) \xrightarrow{uv} O(g) + O(g)$	ඔක්සිජන් වායුව හරිතාගාර වායුවකි

1																	18
1 **H** 1.008	2											13	14	15	16	17	2 **He** 4.0026
3 **Li** 6.94	4 **Be** 9.0122											5 **B** 10.81	6 **C** 12.011	7 **N** 14.007	8 **O** 15.999	9 **F** 18.998	10 **Ne** 20.180
11 **Na** 22.990	12 **Mg** 24.305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 **Al** 26.982	14 **Si** 28.085	15 **P** 30.974	16 **S** 32.06	17 **Cl** 35.45	18 **Ar** 39.948
19 **K** 39.098	20 **Ca** 40.078	21 **Sc** 44.956	22 **Ti** 47.867	23 **V** 50.942	24 **Cr** 51.996	25 **Mn** 54.938	26 **Fe** 55.845	27 **Co** 58.933	28 **Ni** 58.693	29 **Cu** 63.546	30 **Zn** 65.38	31 **Ga** 69.723	32 **Ge** 72.630	33 **As** 74.922	34 **Se** 78.97	35 **Br** 79.904	36 **Kr** 83.798
37 **Rb** 85.468	38 **Sr** 87.62	39 **Y** 88.906	40 **Zr** 91.224	41 **Nb** 92.906	42 **Mo** 95.95	43 **Tc** (98)	44 **Ru** 101.07	45 **Rh** 102.91	46 **Pd** 106.42	47 **Ag** 107.87	48 **Cd** 112.41	49 **In** 114.82	50 **Sn** 118.71	51 **Sb** 121.76	52 **Te** 127.60	53 **I** 126.90	54 **Xe** 131.29
55 **Cs** 132.91	56 **Ba** 137.33	57-71 *	72 **Hf** 178.49	73 **Ta** 180.95	74 **W** 183.84	75 **Re** 186.21	76 **Os** 190.23	77 **Ir** 192.22	78 **Pt** 195.08	79 **Au** 196.97	80 **Hg** 200.59	81 **Tl** 204.38	82 **Pb** 207.2	83 **Bi** 208.98	84 **Po** (209)	85 **At** (210)	86 **Rn** (222)
87 **Fr** (223)	88 **Ra** (226)	89-103 #	104 **Rf** (265)	105 **Db** (268)	106 **Sg** (271)	107 **Bh** (270)	108 **Hs** (277)	109 **Mt** (276)	110 **Ds** (281)	111 **Rg** (280)	112 **Cn** (285)	113 **Nh** (286)	114 **Fl** (289)	115 **Mc** (289)	116 **Lv** (293)	117 **Ts** (294)	118 **Og** (294)

* Lanthanide series	57 **La** 138.91	58 **Ce** 140.12	59 **Pr** 140.91	60 **Nd** 144.24	61 **Pm** (145)	62 **Sm** 150.36	63 **Eu** 151.96	64 **Gd** 157.25	65 **Tb** 158.93	66 **Dy** 162.50	67 **Ho** 164.93	68 **Er** 167.26	69 **Tm** 168.93	70 **Yb** 173.05	71 **Lu** 174.97
# Actinide series	89 **Ac** (227)	90 **Th** 232.04	91 **Pa** 231.04	92 **U** 238.03	93 **Np** (237)	94 **Pu** (244)	95 **Am** (243)	96 **Cm** (247)	97 **Bk** (247)	98 **Cf** (251)	99 **Es** (252)	100 **Fm** (257)	101 **Md** (258)	102 **No** (259)	103 **Lr** (262)

***

iexamhub
www.iexamhub.com
Your Trusted Partner for Exam Success
Past Papers • Model Answers • Study Resources

AL/2025/02/S-II (A)

සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved]

බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
மேல் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்
Department of Education - Western Province

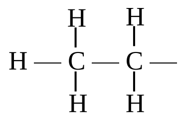
අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය **2025** නොවැම්බර් උපකාරක ප්‍රශ්න පත්‍රය
General Certificate of Education (Adv. Level) Exam, November 2025 Supportive Seminar Paper

රසායන විද්‍යාව II Chemistry II	**02**	**S**	**II**	**13** ශ්‍රේණිය **Grade 13**	*පැය තුනයි* ***Three hours***

විභාග අංකය: – ………………………………………

අමතර කියවීම් කාලය
මිනිත්තු **10**

- ✳ ආවර්තිතා වගුවක් සපයා ඇත.
- ✳ **ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.**
- ✳ සාර්වත්‍ර වායු නියතය $R = 8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1}$
- ✳ ඇවගාඩ්රෝ නියතය $N_A = 6.022 \times 10^{23}\ mol^{-1}$
- ✳ **මෙම ප්‍රශ්ණ පත්‍රයට පිළිතුරු සැපයීමේ දී ඇල්කයිල් කාණ්ඩ සංක්ෂිප්ත ආකාරයකින් නිරූපණය කළ හැකිය.**

උදාහරණය: –  කාණ්ඩය CH_3CH_2 – ලෙස දැක්විය හැකිය

❑ **A කොටස – ව්‍යුහගත රචනා (පිටු 01-09)**

- ✳ **සියලු ම** ප්‍රශ්නවලට උත්තර සපයන්න.
- ✳ ඔබේ උත්තර එක් එක් ප්‍රශ්නයට පහළින් ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතුය. මේ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බව ද සලකන්න.

❑ **B කොටස සහ C කොටස – රචනා (පිටු 10-18)**

- ✳ එක් එක් කොටසින් ප්‍රශ්න **දෙක** බැගින් තෝරා ගනිමින් **ප්‍රශ්න** හතරකට පිළිතුරු සපයන්න. මේ සඳහා අමතර කඩදාසි භාවිතා කරන්න.
- ✳ සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු **A, B** හා C කොටස්වලට උත්තර A කොටස මුලින් තිබෙන පරිදි එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න
- ✳ ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි B හා C කොටස **පමණක්** විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යා හැකිය.

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලැබූ ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
C	8	
	9	
	10	
එකතුව		

එකතුව

ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

සංකේත අංක

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක 1	
උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක 2	
පරීක්ෂා කළේ	
අධීක්ෂණය කළේ	

[see page two

Do not write anything in this column

A කොටස – ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න **හතරටම** මෙම පත්‍රයේ ම පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා නියමිත ලකුණු ප්‍රමාණය **100** කි.)

01. (a) පහත සඳහන් ප්‍රකාශ **සත්‍ය** ද නැතහොත් **අසත්‍ය** ද යන බව තිත් ඉරි මත සඳහන් කරන්න.

(i) ආවර්තිතා වගුවේ සියලු මූලද්‍රව්‍ය අතරින් ඉහළම සෘණ ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගැනීමේ ශක්තිය පෙන්නුම් කරන්නේ F වේ ....

(ii) Li ලවණ පහන් සිළු පරීක්ෂාවේ දී ක්‍රිම්සන් රතු වර්ණයක් ගෙනදේ. ....

(iii) $(NH_4)_2CO_3$ වියෝජනයේ දී සුදු කුඩක් ඉතිරි වේ ....

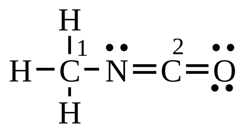
(iv) HCOONa (aq) ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණයකි ....

(v) $Cl_2BrO_2^+$ අයනයේ හැඩය චතුස්තලීය වේ ....

(vi) සම ඉලෙක්ට්‍රෝනික අයනවල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය වැඩිවන විට අයනික අරය අඩුවේ ....

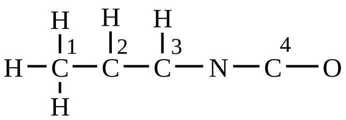
(24 marks)

(b) (i) පහත දැක්වෙන ව්‍යුහයේ C^1, N, සහ C^2 ලෙස සලකුණු කර ඇති පරමාණු වටා හැඩය සහ වගුවේ ඒවායේ සංයුජතාව සඳහන් කරන්න.



පරමාණුව	පරමාණුව වටා හැඩය	සංයුජතාව
C^1		
N		
C^2		

(ii) C_4H_5NO අණුව සඳහා වඩාත් ම පිළිගත හැකි ලුවිස් තිත්–ඉරි ව්‍යුහය අඳින්න.එහි සැකිල්ල පහත දැක්වේ

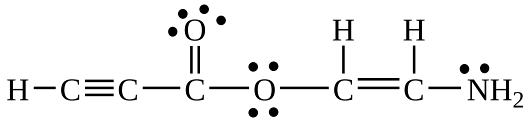


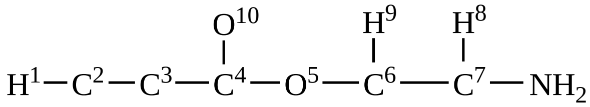
(iii) ඉහත (ii) හි ඇඳි ස්ථායි ලුවිස් ව්‍යුහය සඳහා ඇඳිය හැකි තවත් ලුවිස් තිත්-ඉරි (සම්ප්‍රයුක්ත) ව්‍යුහ දෙකක් අඳින්න.

ඔබ විසින් අඳින ලද ව්‍යුහ, **අස්ථායි** ද **ස්ථායි** ද යන්න හඳුනාගෙන ඒ බව එක් එක් ව්‍යුහය යටින් සඳහන් කරන්න.

Do not write anything in this column

(iv) පහත සඳහන් ලුවිස් තිත්-ඉරි ව්‍යුහය සහ එහි ලේබල් කරන ලද සැකිල්ල පදනම් කරගෙන දී ඇති වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.





		C^2	C^4	O^5	N
I	පරමාණුව වටා VSEPR යුගල් සංඛ්‍යාව				
II	පරමාණුව වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල් ජ්‍යාමිතිය				
III	පරමාණුව වටා හැඩය				
IV	පරමාණුවේ මුහුම්කරණය				
V	පරමාණුවේ ඔක්සිකරණ අංකය				

- කොටස් (v) සිට (viii), ඉහත (iv) කොටසෙහි දෙන ලද ලුවිස් තිත් ඉරි ව්‍යුහය මත පදනම් වේ. පරමාණු ලේබල් කිරීම (iv) කොටසෙහි ආකාරයටම වේ.

(v) පහත දැක්වෙන පරමාණු දෙක අතර σ බන්ධන සෑදීමට සහභාගී වන පරමාණුක/මුහුම් කාක්ෂික හඳුනාගන්න.

I $H^1 – C^2$ H^1 .... C^2 ....

II $C^2 – C^3$ C^2 .... C^3 ....

III $C^3 – C^4$ C^3 .... C^4 ....

IV $C^4 – O^5$ C^4 .... O^5 ....

V $O^5 – C^6$ O^5 .... C^6 ....

VI C^7 - N C^7 .... N ....

(vi) පහත දැක්වෙන පරමාණු දෙක අතර π බන්ධන සෑදීමට සහභාගී වන පරමාණුක/මුහුම් කාක්ෂික හඳුනාගන්න.

I $C^2 – C^3$ C^2 .... C^3 ....

C^2 .... C^3 ....

II $C^4 – O^{10}$ C^4 .... O^{10} ....

III $C^6 – C^7$ C^6 .... C^7 ....

(vii) C_2, C_4, O_5 සහ N පරමාණු වටා ආසන්න බන්ධන කෝණ සඳහන් කරන්න.

C^2 .... , C^4.................. , O^5 .... , N..................

(viii) O_5, C_2 C_6 සහ N පරමාණු විද්‍යුත් සෘණතාව වැඩිවන පිළිවෙලට සකසන්න.

………….. < ………….. <………….. <…………..

(54 marks)

Do not write anything in this column

(c) රිඩ්බර්ග් සමීකරණය (Rydberg equation) මගින් පරමාණුවක ශක්ති මට්ටම් අතර ඉලෙක්ට්‍රෝන ගමන් කිරීමේ දී පිට කරන ආලෝක කිරණයේ තරංග ආයාමය ලබා දෙයි. හයිඩ්‍රජන් සඳහා රිඩ්බර්ග් සමීකරණය පහත දැක්වේ.

$$\frac{1}{\lambda} = R_H\left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2}\right)$$

λ = ෆෝටෝනයේ තරංග ආයාමය	n_1 = ආරම්භක ශක්ති මට්ටම
n_2 = අවසාන ශක්ති මට්ටම	R_H = රිඩ්බර්ග් සමීකරණය
R_H = $1.097 \times 10^{7}\ m^{-1}$	

(i) හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සිව්වන ශක්ති මට්ටමේ සිට දෙවන ශක්ති මට්ටම දක්වා ගමන් කරන විට විමෝචනය වන ෆෝටෝනයේ තරංග ආයාමය නැනෝ මීටර වලින් සොයන්න.

ඉඟිය -: $(1.097\times10^{7} \times 0.1875)^{-1} = 4.86 \times 10^{-7}$

(ii) තරංග ආයාමය (λ) = 1.025×10^{-7} m සහිත විකිරණ විමෝචනය කිරීමෙන් හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවේ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් යම් ශක්ති මට්ටමක සිට තවත් නිශ්චිත ශක්ති මට්ටමකට වැටේ. මෙම සංක්‍රමණය ලයිමන් ශ්‍රේණියේ සිදුවේ, ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරම්භක ශක්ති මට්ටම සොයන්න.

ඉඟිය -: $(1.025)^{-1} = 0.9756$, $\left(\frac{0.9756}{1.097}\right) = 0.889$, $(9)^{-1} = 0.111$

100

(22 marks)

02. (a) X, Y සහ Z යනු පරමාණුක ක්‍රමාංකය **20** ට අඩු ස්වභාවයේ බහුරූපී ආකාර ලෙස පවතින කාමර උෂ්ණත්වයේදී වායුමය නොවන p ගොනුවට අයත් මූලද්‍රව්‍ය තුනකි. X මූලද්‍රව්‍යයේ පමණක් සුලභ බහුරූපී ආකාරයක් (A) විද්‍යුතය සන්නයනය කරයි. Y සහ Z මූලද්‍රව්‍ය වල පමණක් ක්ලෝරයිඩ ජලවිච්ඡේදනයට බඳුන් වන අතර Z හි ක්ලෝරයිඩය ජලවිච්ඡේදනය මගින් අපැහැදිලි ද්‍රාවණයක් සහ ආම්ලික $K_2Cr_2O_7$ ද්‍රාවණයක වර්ණය වෙනස් කරන කටුක ගන්ධයක් සහිත වායුවක් (B) නිකුත් කරයි. Z මූලද්‍රව්‍ය තනුක NaOH සමග ප්‍රතික්‍රියා කල විට ද්වීධාකරණයට බඳුන් වේ. Y මූලද්‍රව්‍ය තනුක NaOH සමග ප්‍රතික්‍රියා කල විට පිරමීඩීය හැඩැති අවර්ණ වායුවක් ලබාදෙමින් H, Y සහ O පරමාණු අතර අනුපාතය පිළිවෙලින් 2:1:2 වන සෝඩියම් ලවණයක් ලබා දේ.

(i) X, Y සහ Z යන මූලද්‍රව්‍ය හඳුනාගන්න

X – ………………. Y – ………………. Z – ……………….

(ii) බහුරූපී ආකාරය වන A හඳුනාගන්න. A හැර X හි තවත් බහුරූපී ආකාරයක් සඳහන් කරන්න

A – ………………. බහුරූපී ආකාරය – ……………….

(iii) A හි පරමාණුක සැකැස්ම සඳහා දළසටහනක් ඇඳ A විද්‍යුත්සන්නායක වන්නේ මන්දැයි පරමාණුක සැකැස්ම ඇසුරින් හේතු දක්වන්න.

………………………………………………………………………………………………………

Do not write anything in this column

(iv) Y සහ Z මුලද්‍රව්‍යවල ක්ලෝරයිඩ ජලවිච්ඡේදනය සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියා දක්වන්න.

Y- ජලය අඩුවෙන් ඇති විට ……………………………………………………………

Y- ජලය වැඩිපුර ඇති විට ……………………………………………………………

Z- ……………………………………………………………………………

(v) B වායුව සහ ආම්ලික $K_2Cr_2O_7$ ද්‍රාවණය අතර ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න

……………………………………………………………………………

(vi) ත.NaOH ද්‍රාවණය සමග Y සහ Z මූලද්‍රව්‍ය දක්වන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න

Y- ……………………………………………………………………………

Z- ……………………………………………………………………………

(50 marks)

(b) A ලවණය මත සිදුකරන ලද පරීක්ෂණ සහ ලද නිරීක්ෂණ පහත වගුවේ අන්තර්ගත වේ.

	පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය
I	**A** ලවණ අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයට $BaCl_2$ (aq) එකතු කරන ලදී	.HNO_3 හි දිය නොවන සුදු අවක්ෂේප (B) ලැබුණි
II	**A** අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණයට NaOH (aq) එකතු කරන ලදී	සුදු අවක්ෂේපයක් (C) සෑදී ඇති අතර වාතයේ තබා ඇති විට කළු පැහැයට හුරු දුඹුරු අවක්ෂේපයක් (D) බවට පත් විය
III	**A** අඩංගු භාෂ්මික කරන ලද ජලීය ද්‍රාවණයට H_2S (g) එකතු කරන ලදී.	තනුක HNO3 හි ද්‍රාව්‍ය වන රෝස පැහැති E අවක්ෂේපයක් ලැබුණි

(i) A, B, C, D, සහ E යන සංයෝග හඳුනාගන්න.

A – ……………………… B – ……………………… C – ………………………

D – ……………………… E – ………………………

(ii) ක්ෂාරීය තත්ත්ව යටතේ ප්‍රමාණාත්මක විශ්ලේෂණය සඳහා වන පරීක්ෂණයක් සඳහා A ලවණය භාවිතා වේ. අදාළ පරීක්ෂණය සහ පරීක්ෂණය සිදු කිරීමේ අරමුණ කුමක්ද?

පරීක්ෂණය– ……………………………………………………………

අරමුණ – ……………………………………………………………

(iii) ඉහත **I** සිට **III** දක්වා එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න

I ……………………………………………………………………………

II සුදු අවක්ෂේපයක් ලැබීම ……………………………………………………

වාතයේ ඇති විට දුඹුරු පැහැයට හැරීම ……………………………………………

III රෝස පැහැති අවක්ෂේපයක් ලැබීම ……………………………………………

Do not write anything in this column

(iv) A ලෝහයේ ඔක්සයිඩ පහත රසායනික සූත්‍ර ලබා දී එක් එක් ඔක්සයිඩවල ස්වභාවය භාෂ්මික, දුබල භාෂ්මික, උභයගුණී, දුබල ආම්ලික සහ ආම්ලික ලෙස ලියන්න.

ඔක්සයිඩය	ඔක්සයිඩවල ස්වභාවය	ඔක්සයිඩය	ඔක්සයිඩවල ස්වභාවය

100

(50 marks)

03. (a) NaOH සහ Na_2CO_3 අඩංගු ඝන සාම්පල 5 g ක් පිරිසිදු උණු වතුරේ දියකර 100 cm^3 ද්‍රාවණය (S) සකසා ගන්නා ලදී. S ද්‍රාවණයෙන් 25.00 cm^3 ක් දර්ශකය ලෙස ෆීනොල්ප්තලීන් ඇතිවිට 1.0 mol dm^{-3} HCl ද්‍රාවණයක් සමග අනුමාපනය කරන ලදී. එවිට බියුරෙට්ටු පාඨාංකය 20.00 cm^3 විය. S ද්‍රාවණයෙන් තවත් 25.00 cm^3 ක් දර්ශකය ලෙස මෙතිල් ඔරේන්ජ් ඇතිවිට 1.0 mol dm^{-3} HCl ද්‍රාවණය සමග අනුමාපනය කරන ලදී. එවිට බියුරෙට්ටු පාඨාංකය 25.00 cm^3 විය.

(i) පළමු අනුමාපනය තුළ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ ලියන්න.

(ii) දෙවන අනුමාපනය තුළ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත සමීකරණ සියල්ල ලියන්න.

(iii) අනුමාපන දෙකේ බියුරෙට්ටු පාඨාංක දෙකේ වෙනස කුමක්ද?

(iv) ඉහත (iii) ප්‍රශ්නයේ සඳහන් HCl පරිමාව මගින් ඔබට ගණනය කල හැක්කේ කුමක්ද?

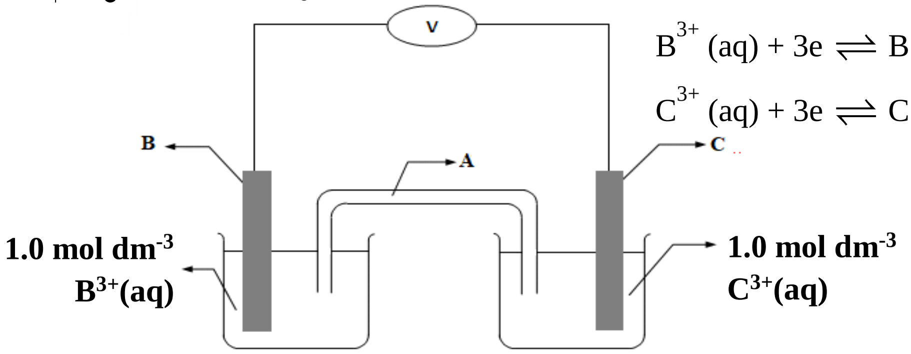
(v) මිශ්‍රණයේ අඩංගු NaOH සහ Na_2CO_3 ස්කන්ධ ප්‍රතිශතයන් ගණනය කරන්න.

(vi) අනුමාපනය තුළ HCl පරිමාව සමඟ ද්‍රාවණයේ pH අගය වෙනස් කිරීම සඳහා ප්‍රස්ථාරය දළ සටහනක් අඳින්න.

(50 marks)

Do not write anything in this column

(b) පහත රූප සටහනේ දැක්වෙන්නේ 25 ^{o}C හි සහ 1 atm පීඩනයක තබා ඇති ගැල්වනික් කෝෂයක B සහ C වලින් සමන්විත අර්ධ කෝෂ වේ. අදාළ ඔක්සිහරණ විභව අගයන් දක්වා ඇත. පහත දක්වා ඇති ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.



B^{3+} (aq) + 3e $\rightleftharpoons$ B (s) E^{o} = – 0.20 V

C^{3+} (aq) + 3e $\rightleftharpoons$ C (s) E^{o} = – 0.40 V

(i) A කොටස හඳුනාගෙන A හි මූලික කාර්යයන් දෙකක් සඳහන් කරන්න.

A -

A හි මූලික කාර්යයන් දෙක-

(ii) පහත සඳහන් රසායනික ද්‍රව්‍ය අතරින් A සඳහා භාවිතා කිරීමට සුදුසුම රසායනික ද්‍රව්‍ය හඳුනා ගන්න . එක් එක් රසායනික ද්‍රව්‍ය ප්‍රතික්ෂේප කිරීමට හේතුව බැගින් සඳහන් කරන්න. ඔබ තෝරාගත් රසායනික ද්‍රව්‍යයේ කැටායන සහ ඇනායන වල සන්නායකතාවය පිළිබඳව අදහස් දක්වන්න. (B සහ C අර්ධ-කෝෂ සෑදීම සඳහා B සහ C හි ක්ලෝරයිඩ් ලවණ භාවිතා කර ඇති බව සලකන්න).

රසායනික ද්‍රව්‍ය –: $AgNO_3$ (aq) / CH_3COOH(aq) / KNO_3 (aq) / $NaNO_3$(aq)

ලවණය	යෝග්‍ය වේ / නොවේ	හේතුව
$AgNO_3$ (aq)		
CH_3COOH(aq)		
KNO_3 (aq)		
$NaNO_3$(aq)		

(iii) ඉහත කෝෂයේ ඇනෝඩය සහ කැතෝඩය හඳුනාගන්න.

ඇනෝඩය –

කැතෝඩය –

(iv)අග්‍ර දෙකෙළවර සන්නායක කම්බියකින් සම්බන්ධ කර ඇත්නම් කෝෂයේ ධාරාව ගලායන දිශාව අපෝහනය කරන්න.

(v) කෝෂයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය ගණනය කරන්න.

(vi) පහත සමීකරණය මගින් කෝෂයක සම්මත ගිබ්ස් ශක්තිය සහ කෝෂයේ සම්මත කෝෂ විභවය (E^{0}_{cell}) අතර සම්බන්ධතාව ලබාදේ.

$$\Delta G^{0} = - nFE^{0}_{cell}$$

n = ප්‍රතික්‍රියාවට සම්බන්ධ වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන

F = ෆැරඩේ නියතය (96500 C)

ඉහත සම්බන්ධය භාවිතයෙන් කෝෂය සඳහා වන ΔG^{0} ගණනය කරන්න.

Do not write anything in this column

(vii) **ධන, ඍණ ස්වයංසිද්ධ සහ ස්වයංසිද්ධ නොවන** යන වචන භාවිතා කරමින් පහත වගුව සම්පූර්ණ කරන්න

	E^0_{cell} හි ලකුණ	ප්‍රතික්‍රියාවේ ස්වයංසිද්ධබව
ගැල්වානි කෝෂ		
විද්‍යුත් විච්ඡේදන කෝෂ		

(50 marks)

100

04. (a) A, B, සහ C යනු $C_5H_{11}Br$ සූත්‍රය සහිත එකිනෙකෙහි ව්‍යුහ සමාවයවික 3කි. සමාවයවික තුනම ප්‍රකාශ සමාවයවිකතාව පෙන්නුම් කරයි. A, B, සහ C මධ්‍යසාර KOH සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන විට ප්‍රධාන ඵල ලෙස පිළිවෙළින් D, E, F සංයෝග ලබා දෙයි. D පමණක් පාරත්‍රිමාණ සමාවයවිකතාව පෙන්නුම් කරයි. E සහ F HBr සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කරන විට එකම ඵලය G ලබා දෙයි. G සංයෝගය A, B සහ C හි ව්‍යුහ සමාවයවිකයකි. G සංයෝගය ප්‍රකාශ අක්‍රිය වේ. B සහ C සංයෝග ත.NaOH සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර පිළිවෙලින් H සහ I ලබා දෙයි. H සහ I සංයෝග PCC සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර J සහ K ලබා දෙයි. J සහ K අතුරින් K පමණක් $H^+/KMnO_4$ ද්‍රාවණයේ වර්ණය වර්ණ කරමින් L ලබා දේ.

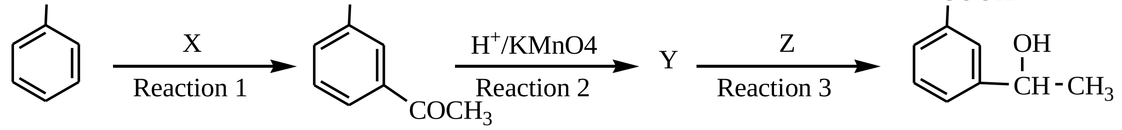
(i) A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K සහ L සංයෝග හඳුනාගෙන ඒවායේ ව්‍යුහ පහත කොටු තුල ඇඳ දක්වන්න.

A	B	C
D	E	F
G	H	I
J	K	L

(ii) K සංයෝගය $H^+/KMnO_4$ සමග දක්වන වර්ණ විපර්යාසය සඳහන් කරන්න.

……………………………………………………………………………… **(50 marks)**

(b) පහත පරිවර්තනයට අදාළව Y හි ව්‍යුහය සහ X සහ Z හි ප්‍රතිකාරක සුදුසු කොටු තුල ලියන්න.

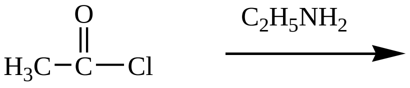


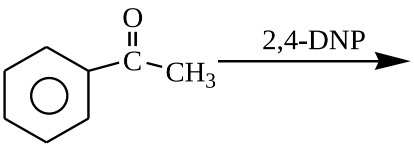
Do not write anything in this column

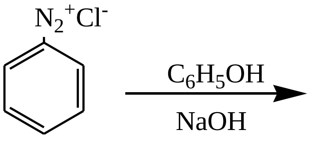
X Y Z

(12 marks)

(c) පහත එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබෙන ඵල අදාල කොටුව තුල අදින්න.

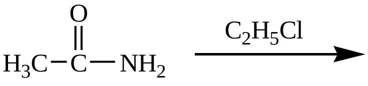
1. 

2. 

3. 

(15 marks)

(c) පහත ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවේද නොවේද යන්න සඳහන් කරන්න. එසේ නම්, ඵලය ලබා දෙන්න. ප්‍රතික්‍රියාව සිදු නොවන්නේ නම්, හේතු දක්වන්න.



(08 marks)

(d) පහත ප්‍රතික්‍රියාවෙන් ලැබෙන ප්‍රධාන ඵලය ලියා එයට සුදුසු යාන්ත්‍රණයක් ඉදිරිපත් කරන්න.

$$CH_3CH{=}CH_2 \xrightarrow{HBr}$$

(20 marks)

100

***

සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved]

බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
மேல் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்
Department of Education - Western Province

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය **2025** නොවැම්බර් උපකාරක ප්‍රශ්න පත්‍රය
General Certificate of Education (Adv. Level) Exam, November 2025 Supportive Seminar Paper

රසායන විද්‍යාව II Chemistry II	**02**	**S**	**II**	**13 ශ්‍රේණිය** **Grade 13**

සර්වත්‍ර වායු නියතය	R = 8.314 J K^{-1} mol^{-1}	ප්ලාන්ක් නියතය	h = 6.626 x 10^{-34} J s
ඇවගැඩ්‍රෝ නියතය	N_A = 6.022 x 10^{23} mol^{-1}	ආලෝකයේ වේගය	c = 3 x 10^{8} m s^{-1}

B කොටස – රචනා

ප්‍රශ්න **දෙකකට පමණක්** පිළිතුරු සපයන්න. (එක් ප්‍රශ්නයකට **ලකුණු 150** බැගින් හිමිවේ).

5) (a) (i) පහත සඳහන් එන්තැල්පි විපර්යාස සඳහා සුදුසු රසායනික ප්‍රතික්‍රියා ලියා දක්වන්න.

a) 80 ^{0}C දී ජලයේ උත්පාදන එන්තැල්පිය - 300 kJ mol^{-1}

b) 80 ^{0}C දී CH_4(g) හි දහන එන්තැල්පිය - 800 kJ mol^{-1}

c) ජලයේ සම්මත වාෂ්පීකරණ එන්තැල්පිය + 42 kJ mol^{-1}

d) CO_2(g) හි සම්මත උත්පාදන එන්තැල්පිය - 400 kJ mol^{-1}

(ii) $C(s) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$ ΔH_{rxn} = +125 kJ mol^{-1} බව දී ඇත.

සූර්යාලෝකය ඇති විට දී සහ X නම් උත්ප්‍රේරකය ඇති විට පහත ප්‍රතික්‍රියාව සිදුවේ.

$$CH_4(g) + CO_2(g) \xrightarrow[uv]{X} 2CO(g) + 2\,H_2(g) \text{ -------①}$$

ඉහත (i) කොටසේ සපයා ඇති දත්ත සහ දී ඇති දත්ත පදනම් කරගනිමින්① ප්‍රතික්‍රියාවේ එන්තැල්පි විපර්යාසය වීජීය ක්‍රමය හෙවත් සමීකරණ එකතුකිරීමේ ක්‍රමය මගින් හෝ සුදුසු වෙන අන් ක්‍රමයක් මගින් සොයන්න.

(40 marks)

(b) I_2 ජලයට වඩා $CHCl_3$ හි ද්‍රාව්‍ය වේ. 175 ^{0}C දී $CHCl_3$ සහ ජලය අතර I_2 හි ව්‍යාප්ත සංගුණකය 90 කි. අයඩීන් 0.30 g ක් අඩංගු ජලීය ද්‍රාවණ 500 cm^3 ක් $CHCl_3$ 50 cm^3 ගෙන නිස්සාරණය කරයි. (I – 127)

i) 175 ^{0}C දී $CHCl_3$ සහ ජලය අතර I_2 හි ව්‍යාප්ත සංගුණකය සඳහා ගණිතමය ප්‍රකාශයක් ලියා දක්වන්න.

ii) පලමු නිස්සාරණයෙන් පසු ජලයේ ඉතිරි වන I_2 ප්‍රමාණය ආරම්භක I_2 ප්‍රමාණයෙන් කොපමණද?

iii) ඉහත නිස්සාරණය කිරීමේදී ජලයේ ඇති I_2 වලින් 99%ක් ම $CHCl_3$ වෙතට ගමන් කරන්නේ නිස්සරණ වාර කීයකට පසුවදැයි ගණනය කරන්න.

(50 marks)

(c) i. 25^0C දී $Ag_2CrO_4(s)$ ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය සඳහා ගණිතමය ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

ii. 25^0C දී $Ag_2CrO_4(s)$ හි මවුලික ද්‍රාව්‍යතාව 1×10^{-4} mol dm^{-3} වේ. එම උෂ්ණත්වයේදී $Ag_2CrO_4(s)$ හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය ගණනය කරන්න.

iii. $Ag_2CrO_4(s)$ දියකිරීම මගින් සකස් කරගත් සංතෘප්ත ජලීය ද්‍රාවණ 250 cm^3 ක පරිමාවකට පහත දෑ සිදුකරන ලදී. එම එක් එක් අවස්ථාවන් වලදී මාධ්‍යයේ පවතින නිදහස් $Ag^+(aq)$ අයන සාන්ද්‍රණය අඩුවේද, වැඩිවේද නැත්නම් නොවෙනස්ව පවතීද යන්න සඳහන් කර වෙනස් වන්නේ නම් නව $Ag^+(aq)$ අයන සාන්ද්‍රණය ගණනය කරන්න.

I. සාන්ද්‍රණය 2 mol dm^{-3} වූ $NaCl(aq)$ ද්‍රාවණ 250 cm^3 ක් එකතුකරන ලදී.
(25^0C දී $AgCl(s)$ හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය 1×10^{-10} mol^2 dm^{-6} වේ.)

II. සාන්ද්‍රණය 2 mol dm^{-3} වූ $AgNO_3(aq)$ ද්‍රාවණ 250 cm^3 ක් එකතුකරන ලදී

III. සාන්ද්‍රණය 2 mol dm^{-3} වූ $Na_2CrO_4(aq)$ ද්‍රාවණ 250 cm^3 ක් එකතුකරන ලදී.

iv. ඉහත (III) අවස්ථාවේදී $Ag_2CrO_4(s)$ අවක්ෂේප වන්නේ නම් එම අවක්ෂේප වූ $Ag_2CrO_4(s)$ මවුල ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

(60 marks)

6) (a) 25 ^0C දී HA නම් ඒක භාෂ්මික දුබල අම්ලයක් සහ HNO_3 අඩංගු Q නම් ද්‍රාවණයකින් 25.00 cm^3 ක් සාන්ද්‍රණය 0.1 mol dm^{-3} වන KOH ද්‍රාවණයක් සමඟ අනුමාපනය කරන ලදී. අවස්ථා කිහිපයකදී මාධ්‍යයේ pH අගය මිනුම් කරන ලද අතර එම pH අගයන් සහ එක්කරන ලද භෂ්ම පරිමා පහත වගුවේ දැක්වේ.

KOH (aq) පරිමාව / cm^3	pH
0	1.40
5	1.78
10	3.00
20	4.70
25	5.00
30	4.30
40	8.83

අනුමාපනයේ පළමු සමකතා ලක්ෂය KOH ද්‍රාවණ 10 cm^3 ක් එක්කල විට ලැබුණු අතර එක්කරන KOH ද්‍රාවණ පරිමාව 40 cm^3 වන විට දෙවන සමකතා ලක්ෂය වාර්තා විය. ඉහත දත්ත පදනම් කරගනිමින් පහත දෑ ගණනය කරන්න.

(i) ආරම්භක Q ද්‍රාවණයේ ඇති HNO_3 සහ HA අම්ල සාන්ද්‍රණ ගණනය කරන්න.

(ii) 25 ^0C දී දුබල අම්ලයේ විඝටන නියතය (K_a) ගණනය කරන්න

(iii) Q ද්‍රාවණයේ ආරම්භක pH අගය 1.4 බව සුදුසු ගණනය කිරීමකින් තහවුරු කරන්න.

(iv) පලමු සමකතා ලක්ෂයේ දී Q ද්‍රාවණයේ pH අගය 3.0 බව සුදුසු ගණනය කිරීමකින් තහවුරු කරන්න.

(v) දෙවන සමකතා ලක්ෂයේ දී Q ද්‍රාවණයේ pH අගය 8.8 බව සුදුසු ගණනය කිරීමකින් තහවුරු කරන්න.

$$\sqrt{(3/65)\times10^{-9}} = 6.79\times10^{-6}, \log\left(6.79\times10^{-6}\right) = 5.17$$

(vi) එක්කරන ලද KOH ද්‍රාවණ පරිමාව 25 cm^3 වන විට ඉහත Q ද්‍රාවණය ස්වාරක්ෂකයක් ලෙස හැසිරේ ද නැද්ද යන්න සඳහන් කරන්න.

(70 marks)

(b) ප්‍රතික්‍රියා යන්ත්‍රණයක් පහත දැක්වේ. k_1 , k_2 සහ k_3 යනු සීඝ්‍රතා නියත වේ.

$$NO(g) + O_2(g) \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} NO_3(g) \text{ (වේගයෙන්)}$$

$$NO_3(g) + NO(g) \xrightarrow{k_3} 2NO_2(g) \text{ (සෙමින්)}$$

i) ඉහත යාන්ත්‍රණය සඳහා වන සමස්ථ ප්‍රතික්‍රියාව ලබාගන්න.

ii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියා යන්ත්‍රණය සැලකිල්ලට ගනිමින් ඔබ (i) හි ලබාගත් ප්‍රතිකියාව සඳහා සීඝ්‍රතා සමීකරණය ලියා දක්වන්න. ඔබ ලබාගත් සංකේත හඳුන්වන්න.

iii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ අඩංගු වන NO_3 උත්ප්‍රේරකයක්ද අතරමැදියක් ද යන්න හේතු දක්වමින් හඳුන්වන්න

iv) වේගයෙන් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවද උපයෝගී කරගනිමින් ප්‍රතික්‍රියාවේ එක් එක් ප්‍රතික්‍රියකයට සාපේක්ෂ පෙළ සොයා ප්‍රතික්‍රියාවේ සමස්ථ පෙල සොයන්න.

v) X අක්ෂය සඳහා ප්‍රතික්‍රියා ඛණ්ඩාංකයත් Y අක්ෂය සඳහා ශක්තියත් යොදාගනිමින් ඉහත ප්‍රතික්‍රියා යාන්ත්‍රණය සඳහා සුදුසු ශක්ති පැතිකඩ අඳින්න.

(40 marks)

(c) පහත දැක්වෙන්නේ 400 ^{0}C ට වඩා ඉහළ උෂ්ණත්ව වලදී A නම් සංයෝගය වියෝජනය සඳහා වන සමීකරණයයි. එම ප්‍රතික්‍රියාව A ට සාපෙක්ෂව පළමු පෙල වේ

$$A(g) \rightarrow 2B(g) + O_2(g)$$

A(g) හි ආරම්භක සාන්ද්‍රණය 2 mol dm^{-3} වන අතර මිනිත්තු 5කදී එම සාන්ද්‍රණයෙන් අර්ධයක් වේ.

i. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ A(g) හි සාන්ද්‍රණය ආරම්භක සාන්ද්‍රණයෙන් α% ක් දක්වා අඩුවීමට ගතවන අර්ධජීව ආයු කාල ප්‍රමාණය (n) $2^n = \frac{100}{\alpha}$ බව පෙන්වන්න.

ii. ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවේ A(g) හි සාන්ද්‍රණය ආරම්භක සාන්ද්‍රණයෙන් 83.75% ක් දක්වා අඩුවීමට ගතවන කාලය කොපමණද?

ඉඟිය – : $\left(\frac{100}{85}\right) = 1.19$, $\log(1.19) = 0.0776$, $\left(\frac{0.0776}{0.3010}\right) = 0.258$

(40 marks)

7) (a) 400 K හි පවතින සම්මත ඔක්සිජන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් සමඟ සම්මත ඇලුමිනියම් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් භාවිතා කර සාදාගත් විද්‍යුත් රසායනික කෝෂය සලකන්න. කෝෂයේ ධාරාවක් ලබා ගන්නා අවස්ථාවේදී,

$$E^{\theta}_{O_2(g)/OH^-(aq)} = 0.40 \text{ V} \qquad E^{\theta}_{Al^{3+}(aq)/Al(s)} = -1.66 \text{ V}$$

(1F = 96500 C mol^{-1}, Al = 27 g mol^{-1}, O_2 = 16 g mol^{-1}, H = 1 g mol^{-1})

(i) ඇනෝඩ සහ කැතෝඩ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ලියා දක්වන්න

(ii) සමස්ථ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ලියා දක්වන්න

(iii) 400 K දී කෝෂයේ කෝෂ විභවය ගණනය කරන්න

(iv) (I) 400 K දී 400 s තුළ කෝෂය තුළින් ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුල 2.5 ක් ගමන් කරන්නේ නම් වැයවෙන ඔක්සිජන් මවුල ප්‍රමාණය කොපමණද?

(II) ඇනෝඩයේ අඩුවන ස්කන්ධය ගණනය කරන්න

(III) කෝෂය තුළින් ගමන් කරන ධාරාව ගණනය කරන්න

(v) පහත එක් එක් අවස්ථාවන්හිදී කෝෂයේ වි.ගා.බ කෙසේ වෙනස් වන්නේදැයි කෙටියෙන් පහදන්න.

I. O_2 හි ආංශික පීඩනය ඉහළ දැමීම

II. උෂ්ණත්වය ඉහළ දැමීම

(75 marks)

(b) A, B හා C යනු 3d ආන්තරික මූලද්‍රව්‍ය තුනකි. ඒවායේ සල්ෆේට ASO_4, BSO_4 හා CSO_4 වේ. මේවායේ ජලීය ද්‍රාවණ පිළිවෙලින් D, E හා F වර්ණවත් සංකීර්ණ අයන සාදයි. D, E හා F ජලීය ද්‍රාවණවන වලට සාන්ද්‍ර ඇමෝනියා, සාන්ද්‍ර HCl වැඩිපුර වෙන වෙනම එකතු කළ විට පහත නිරීක්ෂණ ලැබුණි.

ද්‍රාවණය	සාන්ද්‍ර. $NH_3(aq)$	සාන්ද්‍ර. HCl(aq)
D	කහ දුඹුරු ද්‍රාවණය (P)	නිල් පාට ද්‍රාවණය(Q)
E	තද නිල් ද්‍රාවණය (R)	කහපාට ද්‍රාවණය (S)
F	තද නිල් ද්‍රාවණය (T)	කහපාට ද්‍රාවණය (T)

E හා F ජලීය ද්‍රාවණ වෙන වෙනම ගෙන තනුක HCl එකතු කර H_2S බුබුලනය කළ විට E වලින් පමණක් කළු අවක්ෂේපයක් ලැබුණි.

(i) A, B හා C මූලද්‍රව්‍ය හඳුනාගන්න.

(ii) A, B හා C සල්ෆේට වල ඇති කැටායන වල ඉලෙක්ට්‍රොනික වින්‍යාස ලියන්න

(iii) D, E හා F ද්‍රාවණවල සංකීර්ණ අයනවල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න

(iv) P, Q, R, S, T හා U ද්‍රාවණවල වර්ණවලට අදාළ සංකීර්ණ අයවල අයනවල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

(v) P, Q, R හා S සංකීර්ණ අයනවල IUPAC නම් ලියන්න

(vi) (I) BSO_4 සහ CSO_4 ජලීය ද්‍රාවණවල මිශ්‍රණයක C හි කැටායන රසායනිකව හඳුනා ගැනීම සඳහා මෙහි සඳහන් කර නොමැති රසායනික පරීක්ෂණයක් සහ නිරීක්ෂණ ලියන්න.

(II) මිශ්‍රණයේ සල්ෆේට අයන තහවුරු කිරීම සඳහා රසායනික පරීක්ෂාවක් හා නිරීක්ෂණ ලියන්න.

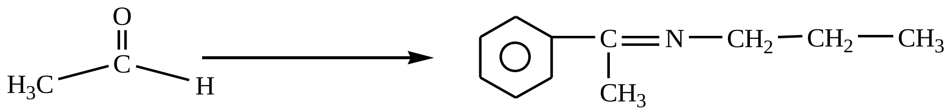
(v) E සහ F ද්‍රාවණ වලට සා. HCl එක්කිරීමේදී යම් වෙනසක් පවතී. එය පහදන්න. ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කිරීමට සා. HCl එක්කිරීමේදී ලැබෙන රසායනික සංයෝග වල රසායනික සූත්‍ර යොදාගන්න.

(75 marks)

C කොටස – රචනා

ප්‍රශ්න **දෙකකට පමණක්** පිළිතුරු සපයන්න. (එක් ප්‍රශ්නයකට **ලකුණු 150** බැගින් හිමිවේ).

08. **(a)** (i) ලැයිස්තුවේ දී ඇති රසායනික ද්‍රව්‍ය පමණක් භාවිතා කර පහත පරිවර්තනය සිදු කරන්න.

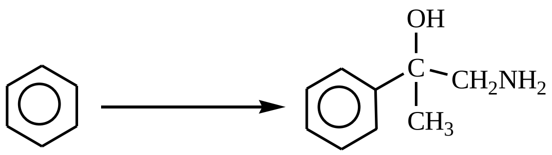


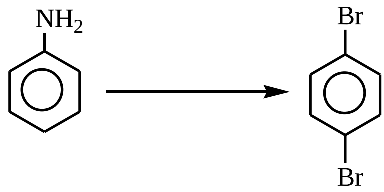
ඉඟිය - : $R-CN \xrightarrow[2.\ H^+/H_2O]{1.\ LiAlH_4/\text{ වියළි ඊතර}} R-CH_2NH_2$ බව සලකන්න

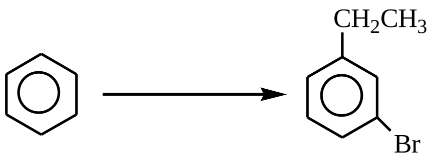
රසායනික ද්‍රව්‍ය
C_6H_6, $H^+/KMnO_4$, නිර්ජලීය $AlCl_3$, $LiAlH_4$, H^+/H_2O, වියළි ඊතර, PCl_3 , ජලීය මධ්‍යසාරීය KCN

(55 marks)

(b) පහත සඳහන් පරිවර්තනය පියවර **තුනකට නොවැඩි** පියවර සංඛ්‍යාවකින් සිදුකරන්න.

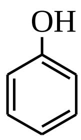
1. 

2. 

3. 

(45 marks)

(c) පහත ප්‍රකාශන පැහැදිලි කරන්න.

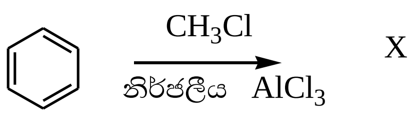
(i) C_2H_5OH ට සාපේක්ෂව 

හි ආම්ලිකතාව වැඩිය

(ii) $CH_3CH_2NH_2$ වලට වඩා. $H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2$ වල භාෂ්මිකතාව අඩුවේ.

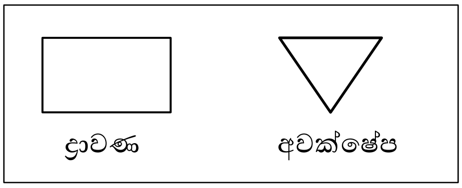
(20 marks)

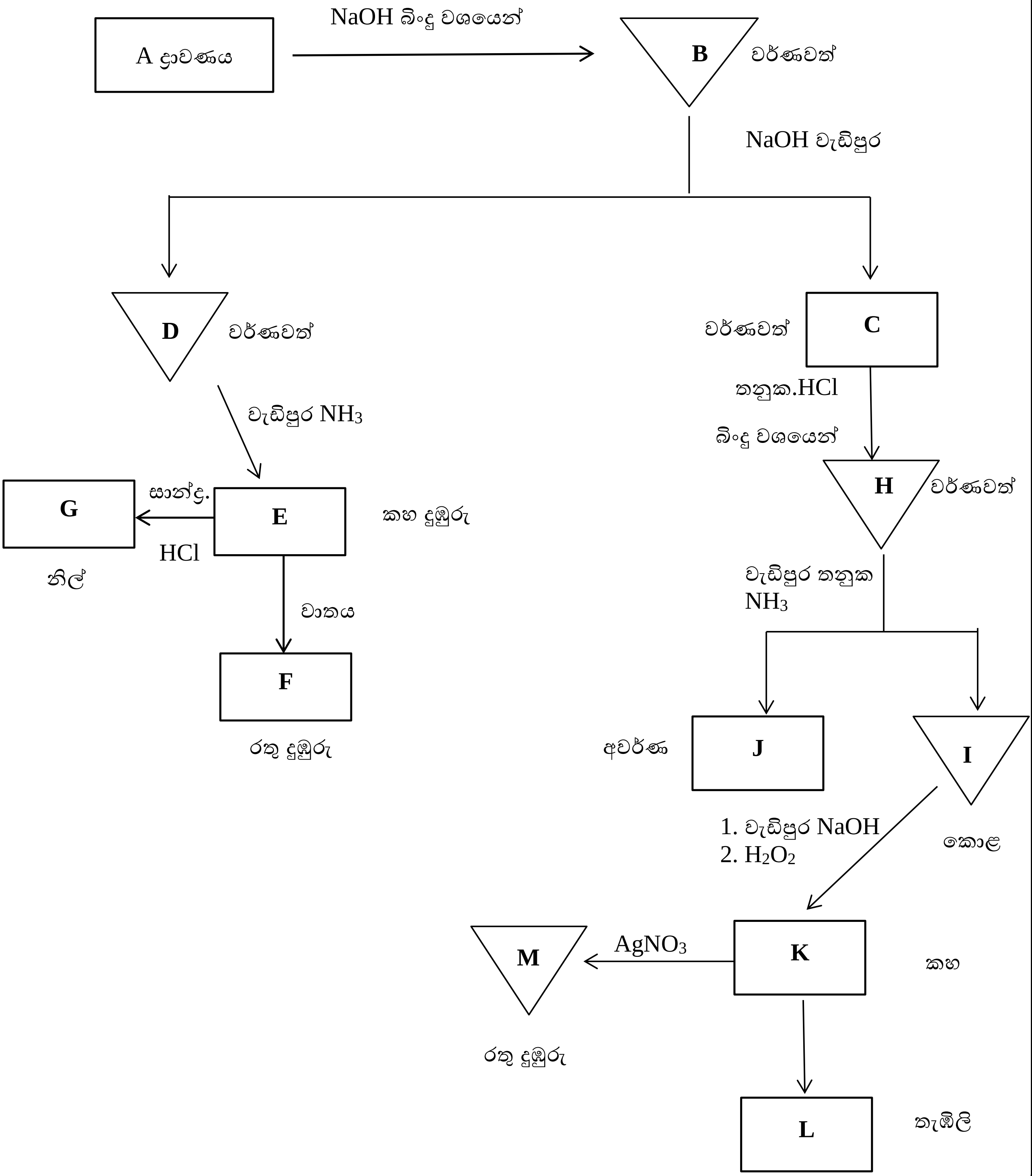
(d) පහත දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවේ ඵලය (x) ලියා දක්වා එම ඵලය ලැබීම සඳහා සුදුසු යාන්ත්‍රණයක් යෝජනා කරන්න



(30 marks)

09.(a) වර්ණවත් A ද්‍රාවණය තුළ කැටායන තුනක් අඩංගු වේ. පහත දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියා ශ්‍රේණියට අදාලව පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.





(i) A ද්‍රාවණයේ අඩංගු කැටායන තුන හඳුනාගන්න.

(ii) වර්ණවත් B අවක්ෂේපයේ අන්තර්ගත සංයෝගවල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.

(iii) C ද්‍රාවණයේ වර්ණයට හේතු වන ප්‍රභේදය හඳුනාගෙන එහි වර්ණය සඳහන් කරන්න.

(iv) D සිට M දක්වා ඇති ද්‍රව්‍යවල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න

(v) I, K බවට පත් කිරීමට අදාළ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණය ලියන්න.

(vi) K, L බවට පත් කිරීමට සුදුසු රසායනික ප්‍රතිකාරකයක් නම් කරන්න.

(75 marks)

(b) නියැදියක $(NH_4)_2SO_4$ සහ PCl_5 අඩංගු වන අතර එය නිශ්ක්‍රීය X නම් ද්‍රව්‍යයකින් අපවිත්‍ර වී ඇත. ඝන මිශ්‍රණයේ 3 g ප්‍රමාණයක් ආස්‍රැත ජලය 250 cm^3 ක හොඳින් දිය කර P නම් ද්‍රාවණය පිළියෙලකර ගන්නා ලදී. පසුව එම P ද්‍රාවණයෙන් 100 cm^3 ක පරිමාවක් සාන්ද්‍රණය 0.2 $mol\ dm^{-3}$ වූ $Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණයකින් වැඩිපුර දමා තවදුරටත් වායු නිකුත් නොවන තෙක් හොඳින් එක්කරමින් කලතන ලදී. පසුව එම පිට වූ වායුව සාන්ද්‍රණය 0.4 $mol\ dm^{-3}$ වන HCl ද්‍රාවණයක 50 cm^3 තුලින් යවන ලද අතර ප්‍රතික්‍රියා නොකල HCl ප්‍රමාණය සෙවීමට එම HCl ද්‍රාවණය ඉහත කී $Ba(OH)_2$ ද්‍රාවණ සමග අනුමාපනය කරන ලදී. එවිට වැයවූ $Ba(OH)_2$ පරිමාව 30 cm^3 කි. ඉහත කී P ද්‍රාවණය තුල $Ba(OH)_2$ එක්කිරීමෙන් ලත් අවක්ෂේපය පෙරා වියළා ලබාගත් වියළි ස්කන්ධය 2.134 g වේ.

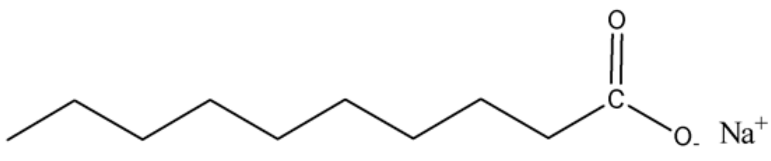
(Ba = 137, H = 1, N = 14, O = 16, Na= 23, P = 31, S =32, Cl = 35.5)

(i) නියැදිය ජලයේ දියකල විට එහි අඩංගු ජලවිච්ඡේදනය වන ප්‍රභේදය හඳුනාගෙන එහි ජල විච්ඡේදනයට අදාල තුලිත සමීකරණය දෙන්න.

(ii) ප්‍රතික්‍රියා සඳහා තුලිත රසායනික සමීකරණ දෙමින් නියැදියේ වූ $(NH_4)_2SO_4$ සහ PCl_5 වල ස්කන්ධ ප්‍රතිශත වෙන වෙනම සොයන්න.

(75 marks)

10. (a) පහත දක්වා ඇත්තේ ඔබ ඉගෙනගත් රසායනික කර්මාන්ත වලින් එකක ප්‍රධාන ඵලයෙහි රසායනික ව්‍යුහයයි. එම කර්මාන්තය ඇසුරින් අසා ඇති පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න



i. එම රසායනික කර්මාන්තය සඳහා භාවිතා වන අමුද්‍රව්‍ය දෙකක් නම් කරන්න.

ii. එම රසායනික කර්මාන්තය සඳහා භාවිතා වන උණුසුම් ක්‍රියාවලිය සහ ශීත ක්‍රියාවලිය අතර පවතින ප්‍රධාන වෙනස කුමක්ද?

iii. මෙම රසයානික කර්මාන්තයේ සිදුවන ප්‍රධාන පියවර 4 නම් කරන්න.

iv. පොල්තෙල් හි ප්‍රධාන වශයෙන් අඩංගු වන සංතෘප්ත මේද අම්ල 4ක් සහ අසංතෘප්ත මේද අම්ලයක නම් සඳහන් කරන්න.

v. මෙම නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියට භාවිතා වන අමුද්‍රව්‍ය නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියට ප්‍රථමයෙන් සක්‍රිය ෆුලර් අර්ත් නම් මැටි විශේෂයක් මතින් යවනු ලබන්නේ කුමන හේතුවක් නිසාද යන්න සඳහන් කරන්න.

vi. අඛණ්ඩ ක්‍රියාවලිය සහ කාණ්ඩ ක්‍රියාවලිය යනුවෙන් නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලි දෙකක් පවතින අතර ඉහත කර්මාන්තයේ දී සාම්ප්‍රදායිකව භාවිතා වන ක්‍රියාවලිය කුමක්ද?

vii. ඉහත කර්මාන්තයේ 1 වන පියවරේදී සිදුවන මූලික ප්‍රතික්‍රියාව ලියා දක්වන්න.

viii. 2 වන පියවරේදී ලැබෙන ඵලයේ කාර්යක්ෂමතාව ඉහල නැවීමට සාන්ද්‍ර බ්‍රයින් ද්‍රාවණයක් එක්කරනු ලබයි. එහි දී සිදුවන ක්‍රියාවලිය භෞත රසායාන් මූලධර්ම ඇසුරින් පහදන්න.

ix. මෙම ක්‍රියාවලිය සඳහා භාවිතා වන අමුද්‍රව්‍ය වලට අමතරව තවත් එක් අමුද්‍රව්‍යයක් භාවිතා කර නූතන බලශක්ති අර්බුධයට විකල්ප විසඳුමක් වශයෙන් ඉදිරිපත් කරනු ලබන නිම්ද්‍රව්‍යක් නිපදවේ.එම භාවිතා වන අමුද්‍රව්‍ය සහ නිපදවන නිම්ද්‍රව්‍ය හඳුනාගන්න. එම අමුද්‍රව්‍ය ලබාගන්නා ස්වභාවික ආකාරයක් සහ කෘතිම ආකාරයක් සඳහන් කරන්න.

x. මෙම නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලියේදී උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස ක්‍රියාකරන සහ ඔබ ඉහත (ix) කොටසේදී සඳහන් කල කර්මාන්තයේ දී ප්‍රධාන අමුද්‍රව්‍යයක් ලෙස භාවිතාවන සංයෝගය සඳහන් කරන්න.

(50 marks)

(b) පහත දැක්වෙන්නේ හරිතාගාර වායූන් කිහිපයක හරිතාගාර වායු ජරහලතා අගයන් (GWP- Global warming potentials) සහ ඒවායේ වායුගෝලය තුල ජීව කාලය දැක්වෙන වගුවකි.

Gas	Global Warming Potential GWP	lifetime in the atmosphere (Yrs)
CO_2	1	300 – 1000
CH_4	22	7 – 12
N_2O	310	14 – 128
CHF_3 (HFC 23)	11700	222
CH_2F_2 (HFC 32)	675	5.2
CH_2FCF_3 (HFC 134a)	1300	13.8
CCl_2F_2 (CFC 12)	10600	140
$CHClF_2$ (HCFC 22)	1700	12.1

i. හරිතාගාර වායුවක් යනු කුමක්ද?

ii. ප්‍රකාශය I – "O_3 යනු සම පරමාණුක අණුවක් බැවින් එය හරිතාගාර වායුවක් නොවේ"

iii. ප්‍රකාශය II –"SO_2 ද්විධ්‍රැව ඝූර්ණය ශුන්‍ය නොවන වායුවකි. එනිසා එය හරිතාගාර වායුවකි".

iv. යන ඉහත ප්‍රකාශ සමග ඔබ එකඟ වේද නොවේද. හේතු දක්වන්න.

v. CFC වායූන් ඕසෝන් වියන හායනය සඳහා ඍජුව බලපෑම් එල්ල කරන ප්‍රභේදයකි. CFC වායූන් මගින් ඕසොන් වියන හානි වීම සිදුවන ආකාරය සුදුසු ප්‍රතික්‍රියා දක්වමින් පහදන්න.

vi. මෙම ඕසොන් වියන හායනය සඳහා පිළියමක් ලෙස පළමුව HCFC වායූන් ඉදිරිපත් කරන ලදී. මෙසේ ඉදිරිපත් කල HCFC වායූන් සහ CFC වායූන් අතර පවතින ප්‍රධාන ව්‍යුහාත්මක වෙනස කුමක්ද?

vii. ඕසොන් වියන හායනය සඳහා පිළියමක් ලෙස ඉදිරිපත් වූ HCFC වායූන් අසාර්ථක වීමට හේතුව සඳහන් කරන්න.

viii. ඉහත සපයා ඇති වගුවේ දත්ත ඇසුරින් ඕසෝන් වියන සඳහා වඩාත්ම හිතකර වන්නේ HFC 23 සහ HFC 134a වායු අතුරින් කවර වායුවද? හේතු දක්වන්න.

ix. HFC වායූන් ඕසොන් වියන හායනය සඳහා සුදුසුම පිළියම වුවද එම වායූන් මගින් එල්ල වී ඇති අතුරු පාරිසරික බලපෑම කුමක්ද?

(50 marks)

(c) පහත දී ඇති සංයෝග පමණක් භාවිතා කර දෙන ලද ලක්ෂණයට අදාල වන බහු අවයවය හඳුනාගෙන ඊට අදාල ව්‍යුහය සහ ඒක අවයවය පහත වගුව තුල සඳහන් කරන්න. වගුව ඔගේ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටපත් කරගන්න.

සංයෝග -:

CH_2CH_2, C_6H_5OH, $H_2NCH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$, CH_2O, $CH_2=C(CH_3)CH=CH_2$, $HO-(C_6H_4)-OH$, $HOOCCH_2CH_2CH_2CH_2COOH$

ලක්ෂණය	ඒක අවයවය ව්‍යුහය	බහු අවයවය ව්‍යුහය
කෘතිම, රේඛීය සංඝණන බහුඅවයවයකි.		
තාප සුවිකාර්ය ආකලන බහුඅවයවයකි.		
තාප ස්ථායි සංඝණන බහුඅවයවයකි.		
ප්‍රත්‍යාස්ථ ගුණ සහිත ආකලන බහුඅවයවයකි.		
බහාලුම් සහ ඇසුරුම් යෙදුම් සඳහා භාවිතා කරන කෘතිම, රේඛීය සංඝණන බහුඅවයවයකි.		

(50 marks)

***

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 **H** 1.008																	2 **He** 4.0026
3 **Li** 6.94	4 **Be** 9.0122											5 **B** 10.81	6 **C** 12.011	7 **N** 14.007	8 **O** 15.999	9 **F** 18.998	10 **Ne** 20.180
11 **Na** 22.990	12 **Mg** 24.305											13 **Al** 26.982	14 **Si** 28.085	15 **P** 30.974	16 **S** 32.06	17 **Cl** 35.45	18 **Ar** 39.948
19 **K** 39.098	20 **Ca** 40.078	21 **Sc** 44.956	22 **Ti** 47.867	23 **V** 50.942	24 **Cr** 51.996	25 **Mn** 54.938	26 **Fe** 55.845	27 **Co** 58.933	28 **Ni** 58.693	29 **Cu** 63.546	30 **Zn** 65.38	31 **Ga** 69.723	32 **Ge** 72.630	33 **As** 74.922	34 **Se** 78.97	35 **Br** 79.904	36 **Kr** 83.798
37 **Rb** 85.468	38 **Sr** 87.62	39 **Y** 88.906	40 **Zr** 91.224	41 **Nb** 92.906	42 **Mo** 95.95	43 **Tc** (98)	44 **Ru** 101.07	45 **Rh** 102.91	46 **Pd** 106.42	47 **Ag** 107.87	48 **Cd** 112.41	49 **In** 114.82	50 **Sn** 118.71	51 **Sb** 121.76	52 **Te** 127.60	53 **I** 126.90	54 **Xe** 131.29
55 **Cs** 132.91	56 **Ba** 137.33	57-71 *	72 **Hf** 178.49	73 **Ta** 180.95	74 **W** 183.84	75 **Re** 186.21	76 **Os** 190.23	77 **Ir** 192.22	78 **Pt** 195.08	79 **Au** 196.97	80 **Hg** 200.59	81 **Tl** 204.38	82 **Pb** 207.2	83 **Bi** 208.98	84 **Po** (209)	85 **At** (210)	86 **Rn** (222)
87 **Fr** (223)	88 **Ra** (226)	89-103 #	104 **Rf** (265)	105 **Db** (268)	106 **Sg** (271)	107 **Bh** (270)	108 **Hs** (277)	109 **Mt** (276)	110 **Ds** (281)	111 **Rg** (280)	112 **Cn** (285)	113 **Nh** (286)	114 **Fl** (289)	115 **Mc** (289)	116 **Lv** (293)	117 **Ts** (294)	118 **Og** (294)

* Lanthanide series	57 **La** 138.91	58 **Ce** 140.12	59 **Pr** 140.91	60 **Nd** 144.24	61 **Pm** (145)	62 **Sm** 150.36	63 **Eu** 151.96	64 **Gd** 157.25	65 **Tb** 158.93	66 **Dy** 162.50	67 **Ho** 164.93	68 **Er** 167.26	69 **Tm** 168.93	70 **Yb** 173.05	71 **Lu** 174.97
# Actinide series	89 **Ac** (227)	90 **Th** 232.04	91 **Pa** 231.04	92 **U** 238.03	93 **Np** (237)	94 **Pu** (244)	95 **Am** (243)	96 **Cm** (247)	97 **Bk** (247)	98 **Cf** (251)	99 **Es** (252)	100 **Fm** (257)	101 **Md** (258)	102 **No** (259)	103 **Lr** (262)

iexamhub
www.iexamhub.com
Your Trusted Partner for Exam Success
Past Papers · Model Answers · Study Resources

සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved]

බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
மேல் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்
Department of Education - Western Province

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය **2025** නොවැම්බර් උපකාරක ප්‍රශ්න පත්‍රය
General Certificate of Education (Adv. Level) Exam, November 2025 Supportive Seminar Paper

රසායන විද්‍යාව I
Chemistry I

02 **S** **I**

13 ශ්‍රේණිය
Grade 13

පැය දෙකයි
Two hour

MCQ Answers

1	4		11	5		21	5		31	1		41	1
2	4		12	2		22	4		32	5		42	5
3	4		13	3		23	3		33	1		43	2
4	2		14	4		24	2		34	3		44	5
5	1		15	5		25	5		35	1		45	1
6	5		16	3		26	5		36	3		46	4
7	3		17	3		27	2		37	2		47	5
8	4		18	2		28	1		38	3		48	4
9	3		19	1		29	3		39	1		49	4
10	3		20	2		30	2		40	2		50	3

iexamhub
www.iexamhub.com
Your Trusted Partner for Exam Success
Past Papers · Model Answers · Study Resources

No. .... Date. ....

western Provincial Paper 2025

Part B

5(a) i) (a) $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow H_2O(l)$ $-300\ kJ\ mol^{-1}$ — (1)

(b) $CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$ $-800\ kJ\ mol^{-1}$ — (2)

(c) $H_2O(l) \longrightarrow H_2O(g)$ $+42\ kJ\ mol^{-1}$ — (3)

(d) $C(s) + O_2(g) \longrightarrow CO_2(g)$ $-400\ kJ\ mol^{-1}$ — (4)

(4×5=20)

ii) $C(s) + H_2O(g) \longrightarrow CO(g) + H_2(g)$ $+125\ kJ\ mol^{-1}$ — (5)

(1)×2

$2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(l)$ $-600\ kJ\ mol^{-1}$ — (1)'

(1)' + (3)×2

$2H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(g)$ $(-600 + 84)\ kJ\ mol^{-1}$

$= -516\ kJ\ mol^{-1}$ — (A)

(2) + (3)×2

$CH_4(g) + 2O_2(g) \longrightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ $(-800+84)\ kJ\ mol^{-1}$

$= -716\ kJ\ mol^{-1}$ — (B)

(5)×(2)

$2C(s) + 2H_2O(g) \longrightarrow 2CO(g) + 2H_2(g)$ $+250\ kJ\ mol^{-1}$ — (C)

(4) × −2

$2CO_2(g) \longrightarrow 2C(s) + 2O_2(g)$ $+800\ kJ\ mol^{-1}$ — (4)'

(4)' + (C) $2CO_2(g) + 2H_2O(g) \longrightarrow 2CO(g) + 2H_2(g) + 2O_2(g)$

$+1050\ kJ\ mol^{-1}$ — (D)

(B) + (D)

$CH_4(g) + CO_2(g) \longrightarrow 2CO(g) + 2H_2(g)$ $(1050-716)\ kJ\ mol^{-1}$

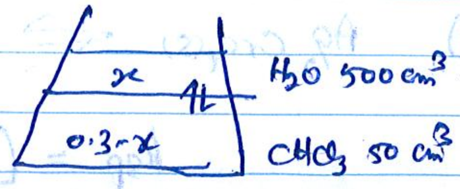
$= 334\ kJ\ mol^{-1}$

(20 marks)

5a 40

No : ______ Date: __/__/____

5b i) $k_D = \frac{[I_2]_{CHCl_3}}{[I_2]_{H_2O}} = 90$



ii) let x be the amount of I_2 remains in water and M be the molar mass of I_2.

$[I_2]_{H_2O} = \left(\frac{x}{M} \times \frac{1000}{500}\right)$ mol dm^{-3} — (1)

$[I_2]_{CHCl_3} = \left(\frac{0.3-x}{M}\right) \times \frac{1000}{50}$ mol dm^{-3} — (2)

$\frac{(2)}{(1)}$ $k_D = \frac{0.3-x}{x} \times \frac{500}{50}$

$90 = \left(\frac{0.3-x}{x}\right) 10$

$x = 0.03$ g.

∴ So the fraction remains $= \frac{0.03}{0.30} \times 100\% = 10\%$

iii) after 1st extraction amount remains in water } $= 0.3 \times \frac{10}{100}$ g

after 2nd extraction amount remains in water } ⟶ $\left(0.3 \times \frac{10}{100}\right) \times \frac{10}{100} = 0.3 \times \left(\frac{10}{100}\right)^n$ g

∴ after n^{th} extraction amount remains in water } $= 0.3 \times \left(\frac{10}{100}\right)^n$ g $= 0.3 \times \left(\frac{1}{10}\right)^n$ g

So 99% extracted means only 1% remains in water.

So, $0.3 \times \frac{1}{100} = 0.003$ g

∴ $0.003\,g = 0.3 \times \left(\frac{1}{10}\right)^n$ g

$\frac{1}{100} = \left(\frac{1}{10}\right)^n$

∴ $n = 2$.

5b 50

∴ after 2 extractions there will be 99% of I_2 being extracted to the organic layer.

5 c i) $Ag_2CrO_4(s) \rightleftharpoons 2Ag^+_{(aq)} + CrO_4^{2-}{}_{(aq)}$ (4)

$$K_{sp} = [Ag^+_{(aq)}]^2[CrO_4^{2-}{}_{(aq)}] \quad (4)$$

ii) let α mol dm^{-3} be the solubility (2) of $Ag_2CrO_4(s)$

$$Ag_2CrO_4(s) \rightleftharpoons 2Ag^+_{(aq)} + CrO_4^{2-}{}_{(aq)}$$

$$\therefore \quad x-\alpha \qquad 2\alpha \qquad \alpha \quad (4) \quad [\text{mol dm}^{-3}]$$

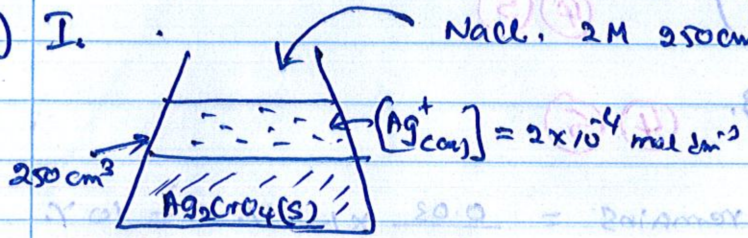
$$K_{sp} = [Ag^+_{(aq)}]^2[CrO_4^{2-}{}_{(aq)}]$$

$$= (2\alpha)^2 (\alpha) \quad \text{mol}^3\text{ dm}^{-9} \quad (4)$$

$$= 4\alpha^3 \quad \text{mol}^3\text{ dm}^{-9}$$

$$\therefore K_{sp} = 4 \times (1\times10^{-4})^3 = 4\times10^{-12}\text{ mol}^3\text{ dm}^{-9} \quad (1+1)$$

iii) I.



K_{sp} of AgCl . 1×10^{-10} mol^2 dm^{-6}.

$$[NaCl_{(aq)}] = [Cl^-_{(aq)}] = \frac{2}{1000} \times \frac{250\times1000}{(250+250)} = 1 \text{ mol dm}^{-3}$$

$\therefore$ when Cl^- is added $Ag^+_{(aq)}$ will be precipitated as $AgCl(s)$ therefore the amount of $Ag^+_{(aq)}$ in the initial mixture will reduces (4)

the new $[Ag^+_{(aq)}]$ in the medium can be found by using K_{sp} of AgCl.

$$K_{sp} = [Ag^+_{(aq)}][Cl^-_{(aq)}]$$

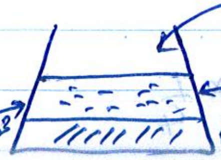
$$1\times10^{-10}\text{ mol}^2\text{ dm}^{-6} = [Ag^+_{(aq)}] \; 1 \text{ mol dm}^{-3} \quad (4)$$

$$\therefore [Ag^+_{(aq)}] = 1\times10^{-10}\text{ mol dm}^{-3}$$

$$\therefore [Ag^+_{(aq)}]_{new} = 2\times10^{-4}\text{ mol dm}^{-3} \xrightarrow[\text{upto}]{\text{reduces}} 1\times10^{-10}\text{ mol dm}^{-3} \quad (2)$$

Atlas

II



$AgNO_3$ (aq) 2M 250 cm^3

$[Ag^+_{aq}] = 2 \times 10^{-4}$ mol dm^{-3}

$Ag_2CrO_4(s)$

new $[AgNO_{3\,a}] = \frac{2}{1000} \times 250 \times \frac{1000}{250+250}$

$= 1$ mol dm^{-3}.

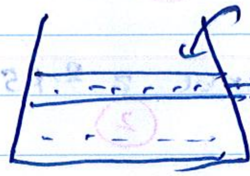
when $[Ag^+_{aq}]$ is added the $[Ag^+_{a}]_{free}$ increases. nothing is there to ppt with Ag^+_{aq} (5)

$AgNO_3(aq) \longrightarrow Ag^+_{(aq)} + NO_3^-{}_{(aq)}$

1 mol dm^{-3} 1 mol dm^{-3}

$\therefore [Ag^+_a]_{free} = (1.0000 + 2 \times 10^{-4}) \approx 1$ mol dm^{-3} (5)

III.



$Na_2CrO_4(s)$

$[Ag^+_a] = 2 \times 10^{-4}$ mol dm^{-3}

new $[Na_2CrO_4(aq)] = \frac{2}{1000} \times 250 \times \frac{1000}{250+250}$

$= 1$ mol dm^{-3}

$Ag_2CrO_4(s) \rightleftharpoons 2Ag^+_{(aq)} + CrO_4^{2-}{}_{(aq)}$ (3)

$K_{sp} = [Ag^+_a]^2 [CrO_4^{2-}{}_a]$

4×10^{-12} mol^3 dm^{-9} $= [Ag^+_a]^2_{new}$ 1 mol dm^{-3} (3)

$\therefore 2 \times 10^{-6}$ mol dm^{-3} $= [Ag^+_a]_{new}$

$\therefore [Ag^+_a]$ reduces up to 2×10^{-6} mol dm^{-3} (2) (2)

iv) precipitated $[Ag^+_a] = 2x = (2 \times 10^{-4} - 2 \times 10^{-6})$ mol dm^{-3}

$= 198 \times 10^{-6}$ mol dm^{-3} (4)

$2Ag^+_{(aq)} + CrO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightleftharpoons Ag_2CrO_4(s)$

$2x$ x

$\therefore$ for 1 l, amount of $Ag_2CrO_4(s)$ precipitated $= \frac{198 \times 10^{-6}}{2}$ mol (4)

$\therefore$ for 500 cm^3 solution $= \frac{198 \times 10^{-6}}{2} \times \frac{1}{2}$ mol

$\therefore$ Amount of $Ag_2CrO_4(s)$ obtained $= 2.475 \times 10^{-5}$ mol (2)

or

initially at 250 cm^3 $n_{Ag^+_{(aq)}} = 2 \times 10^{-4}\ mol\ dm^{-3} \times \frac{1}{4}$

$n_{Ag^+_{(aq)}} = 0.5 \times 10^{-4}$ mol (2)

after 500 cm^3 the $n_{Ag^+_{(aq)}}$ which must be there at the medium $\} = 2 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3} \times \frac{1}{2}$

$= 1 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}$ (2)

∴ the precipitated $n_{Ag^+_{(aq)}} = (0.5 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-6})$ mol

$= (50 - 1) \times 10^{-6}$ mol (2)

$= 49 \times 10^{-6}$ mol (2)

$n_{Ag^+} : n_{Ag_2CrO_4} = 1 : 2$

$n_{Ag_2CrO_4(s)}$ obtained $= \frac{49}{2} \times 10^{-6}$ mol $= 2.45 \times 10^{-5}$ mol // (2)

5C 60

5 - 150

6 (a) (i) for the first end point only HNg (strong acid) will be neutralized by KOH. (4)

$$KOH_{(aq)} + HNg_{(aq)} \longrightarrow KNg_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

$\therefore n_{KOH(aq)} = \frac{0.1}{1000} \times 10$ mol

$\therefore n_{HNg} = \frac{0.1}{1000} \times 10 = 1 \times 10^{-3}$ mol (2)

$\therefore [HNg_{(aq)}] = \frac{1 \times 10^{-3}}{25} \times 1000 = 4 \times 10^{-2}$ mol dm^{-3} // (4)

when the second eq. point the $HA_{(aq)}$ is being neutralized by KOH
so,

$$KOH_{(aq)} + HA_{(aq)} \longrightarrow KA_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$ (4)

$\therefore n_{KOH(aq)} = \frac{0.1}{1000} \times 30$ mol

$\therefore n_{HA(aq)} = \frac{0.1}{1000} \times 30$ mol (2)

$\therefore [HA_{(aq)}] = \frac{0.1}{1000} \times 30 \times \frac{1000}{25} = 0.12$ mol dm^{-3} // (2) (2)

ii) when 25 cm^3 of KOH was added the half-eq. point of HA is reached. (4)

(required volume of KOH = 30 cm^3 so for the ½ eq. 15 cm^3 of KOH is needed. so after the 1st eq. point 10 + 15 = 25 cm^3 of KOH) (2)

at ½ eq. point the pH of the medium = pKa of the HA. (3)

$\therefore pH = pKa = 5$

$\therefore K_a = 1 \times 10^{-5}$ mol dm^{-3} // (3)

www.iexamhub.com
Your Trusted Partner for Exam Success
Past Papers · Model Answers · Study Resources
iexamhub

iii) initial pH of Q.

$[HNO_3(aq)] = [H^+_{aq}] = 4\times10^{-2}$ mol dm^{-3} (04)

assume that,

the contribution for the $[H^+_{aq}]$ of the medium by HA is negligable. (02)

$\therefore pH = -\log_{10}(4\times10^{-2})$ (02)

$= 2 - \lg 4 = 2 - 0.6 = 1.4$ // (02)

iv) at the 1st eq. point only HA remains in the medium which can contributes to the pH of the medium. (∵ dissociation of water is negligible). now the HA_{aq} has diluted from 25 cm^3 to 35 cm^3. (02)

$\therefore [HA_{(aq)}]_{new} = 0.12$ mol dm^{-3} $\times \frac{25}{35} = 0.08571$ (02)

$= 8.571\times10^{-2}$ mol dm^{-3} (02)

$HA_{(aq)} \rightleftharpoons H^+_{aq} + A^-_{aq}$

at eq. $0.12 - x$ x x mol dm^{-3} (02)

$k_a = \frac{[H^+_{aq}][A^-_{aq}]}{[HA_{aq}]}$ (04)

Since x is small (02) $8.571\times10^{-2} - x \simeq 8.571$.

1×10^{-5} mol dm^{-3} $= \frac{[H^+_{aq}]^2}{(8.571\times10^{-2})}$

$\therefore [H^+_{aq}] = \sqrt{8.571\times10^{-7}}$ mol dm^{-3} (02)

$= \sqrt{8.057}\times10^{-3.5}$ mol dm^{-3}

$\therefore pH = 3.5 - \frac{1}{2}\lg 8.571$ (02)

$= 3.5 - \frac{1}{2}(0.9330) = 3.5 - 0.4665$

$\therefore pH \simeq 3.03$ // $\simeq 3$ // (02)

v) at the second eq. point all KOH and HA has reacted and only KA remains

$KOH_{(aq)} + HA_{(aq)} \longrightarrow KA_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ (04)

$A^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \overset{k_b}{\rightleftharpoons} HA_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

x x

$[A^-_{aq}] = \frac{0.1}{1000}\times 30 \times \frac{1000}{15+25}$ mol dm^{-3} (02)

dissociation of A^- will have the k_b since A^- is the conjugate base of HA

$$\therefore k_b = \frac{[HA_{(aq)}][OH^-_{(aq)}]}{[A^-_{(aq)}]}$$ (02)

(02) $$\frac{k_w}{k_a} = \frac{[OH^-_{(aq)}]^2}{[A^-_{(aq)}]}$$ Since $k_w = k_a \times k_b$ (02)

$$\frac{10^{-14}}{10^{-5}} = \frac{[OH^-_{(aq)}]^2}{[A^-_{(aq)}]}$$

$$\therefore [OH^-_{(aq)}] = \sqrt{10^{-9} \times 0.04615} \text{ mol dm}^{-3}$$ (02)

$\therefore pOH = 5.17$

at 25°C $\therefore pH = 14 - 5.17 = 8.83$ // (at 25°C $k_w = 10^{-14} \text{ mol}^2\text{dm}^{-6}$) (02) (02)

vi) when 25 cm³ of KOH is added half of the weak acid is converted to its salt, therefore the medium contains HA and KA both. therefore the solution behaves as a buffer. (03) (02)

69/85

6(b) i) $NO_{(g)} + O_2{(g)} \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftharpoons}} NO_3{(g)}$ (Speed) — ①

$NO_3{(g)} + NO_{(g)} \longrightarrow 2NO_2{(g)}$ (slow) — ②

① + ② $2NO_{(g)} + O_2{(g)} \longrightarrow 2NO_2{(g)}$ (5) ← overall reaction

ii) according to the slowest step (R.D.S),

$$Rate = k \cdot [NO_3{(g)}]^1 [NO_{(g)}]^1 \text{ — (A)}$$ (05)

k – rate constant.

iii) $NO_3{(g)}$ is an intermediate (03)

since it appears during the reaction and dissapears when the reaction is over. (02)

iv) K_c for the ① step

$$K_c = \frac{[NO_3{(g)}]}{[O_2{(g)}][NO_{(g)}]}$$ (05) $\Longrightarrow [NO_3{(g)}] = K_c \cdot [O_2{(g)}][NO_{(g)}]$ (05) — ③

No : Date: / /

by (3) and (A),

$$Rate = k_1 k_e [O_{2(g)}][NO_{(g)}][NO_{(g)}]$$ (05)

$$Rate = k' [NO_{(g)}]^2 [O_{2(g)}]$$ (05)

overall order = 2 + 1 = 3

order w.r.t $[NO_{(g)}]$ = 2 (05)

order w.r.t $[O_{2(g)}]$ = 1.

6b 40

(6c) (i) after 1^{st} half life remaining $[A_{(g)}]$ $= 2 \times \frac{1}{2}$ (5)

after n^{th} half time remaining $[A_{(g)}]$ $= 2 \times (\frac{1}{2})^n$ (5)

$\therefore$ remaining amount of $[A_{(g)}] = 2 \times \frac{\alpha}{100}$

$\therefore 2 \times \frac{\alpha}{100} = 2 (\frac{1}{2})^n$

$\frac{\alpha}{100} = \frac{1}{2^n}$ (5)

$\therefore 2^n = \frac{100}{\alpha}$

ii) $2^n = \frac{100}{83.75}$

$2^n = 1.19$

$n \lg 2 = \lg (1.19)$

$\therefore n = \frac{0.0776}{0.3010} = 0.258$ (5)

$\therefore$ the time taken $= 0.258 \times 5 \times 60$ s

$= 77.4$ s (5)

6c 25

* Since this is a bit far from the A/L scope only 10 marks were allocated for the part (ii). and the hint given in the paper should be corrected as $(\frac{100}{83.75} = 1.19)$

6 — 150

Atlas

No. .... Date. ....

7 (a) (i) Anodic reaction

$Al(s) \longrightarrow Al^{3+}(aq) + 3e^-$ — (1) (5)

cathodic reaction

$2H_2O(l) + 4e^- + O_2(g) \longrightarrow 4OH^-(aq)$ — (2) (5)

ii) (1) × 4 + (2) × 3

$4Al(s) + 6H_2O(l) + 3O_2(g) \longrightarrow 4Al(OH)_3(s)$ (08)

iii) $E^\circ_{cell} = E^\circ_{cathode} - E^\circ_{Anode}$ (2)

$= (+0.40V) - (-1.66V)$ (2)

$= +2.06\ V$ (3)

iv) I) for 12 mol of electron ⟶ 3 moles of O_2 need

∴ 2.5 " " " ⟶ $\frac{3}{12} \times 2.5$ moles of O_2

∴ required amount of $O_2(g)$ = 0.625 mol (10)

II) for 12 moles of elect ⟶ 4 moles of Al dissolves

∴ 2.5 " " " ⟶ $\frac{4}{12} \times 2.5$ moles of Al

∴ mass of Al dissolves = $\frac{4}{12} \times 2.5\ mol \times 27\ g\ mol^{-1}$

∴ reduce mass of Anode = 22.5 g (10)

III) $Q = It$ (02)

$I = \frac{96500\ C\ mol^{-1} \times 2.5\ mol}{400\ s}$ (05)

$I = 603.125\ A \approx 603\ A$ (03)

iv) I) increasing the partial pressure of O_2 the equilibrium (or cell reaction) shifts forward direction According to the Lechatelier's Principle (05)

∴ the emf of cell increases (05)

No. .... Date. ....

II) the cell reaction is exothermic reaction (05)

∴ According to the Le chatelier's principle when temperature of the system increases, the system tries to reduces it's temperature by enhancing the endothermic reaction.

∴ the cell reaction moves backward (03)

∴ the emf of the cell reduces. (02)

7a 75

7(b) (i) A = Co B = Cu C = Ni

5×3 = (15)

ii) $A = Co^{2+} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^7$

$B = Cu^{2+} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^9$

$C = Ni^{2+} = 1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^8$ 3×3 = (9)

iii) $D = [Co(H_2O)_6]^{2+}$ $E = [Cu(H_2O)_6]^{2+}$ $F = [Ni(H_2O)_6]^{2+}$

3×3 = (9)

iv) $P = [Co(NH_3)_6]^{2+}$ $R = [Cu(NH_3)_4]^{2+}$ $T = [Ni(NH_3)_6]^{2+}$

$Q = [CoCl_4]^{2-}$ $S = [CuCl_4]^{2-}$ $U = [NiCl_4]^{2-}$

3×6 = (18)

v) P = hexaammine cobalt(II) ion Q = tetrachloridocobaltate(II) ion

R = tetraammine copper(II) ion S = tetrachloridocuprate(II) ion

2×4 = (8)

vi) I add DMG. → it gives a reddish pink precipitate (3)

II add $BaCl_2$ (aq) solution and obtain the white precipitate which doesn't dissolve upon the addition of dil. HCl (3)

vii) when addition of conc. HCl to E it first turns green and then on further addition it gives yellow colour (3)

$$Cu^{2+}_{(aq)} \xrightarrow{Conc.\ HCl} [CuCl(H_2O)_5]^{+}_{(aq)} \xrightarrow{Conc.\ HCl} [CuCl_4]^{2-}_{(aq)}$$

lightblue green (2) yellow (2)

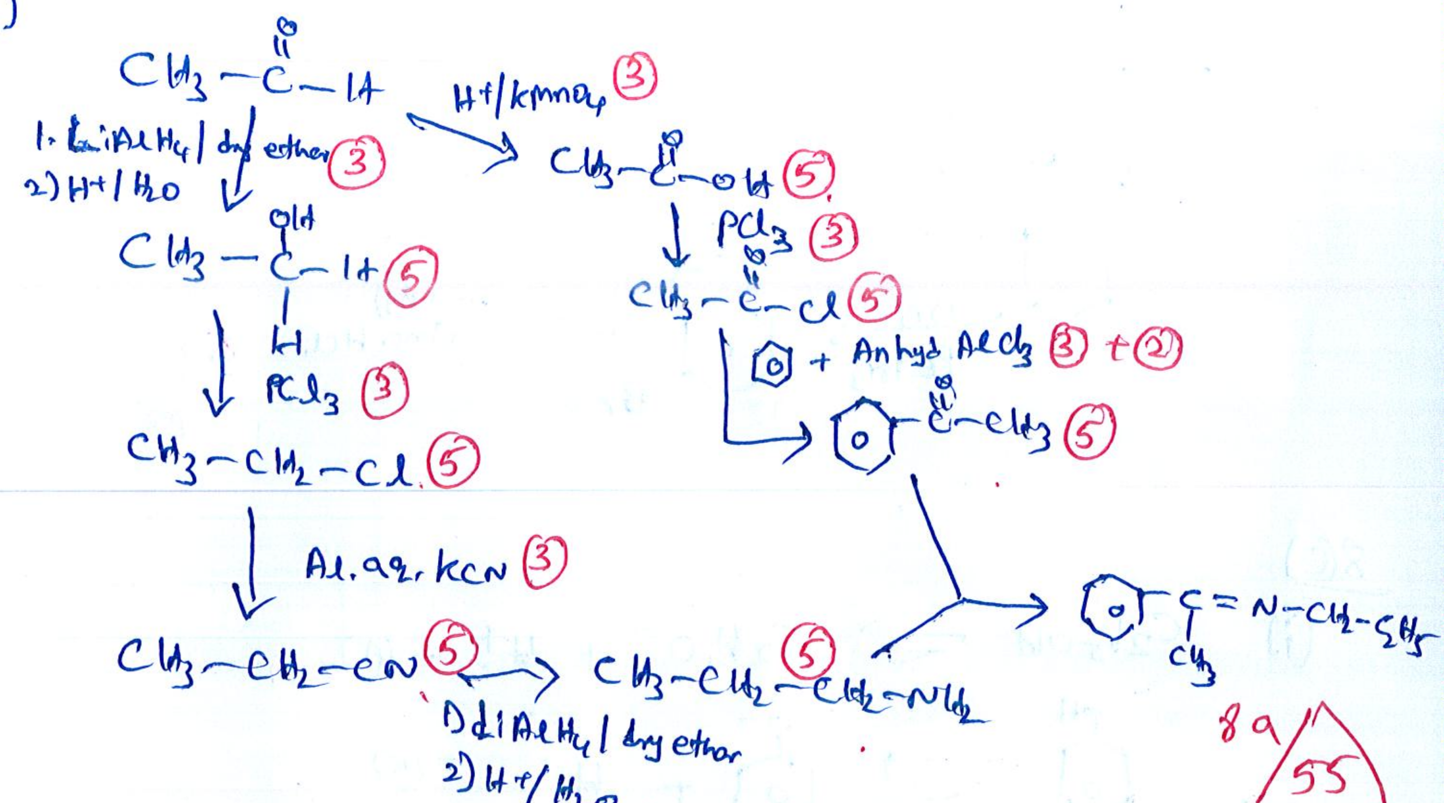
But Ni^{2+} gives directly yellow color. (3)

$$Ni^{2+}_{(aq)} \xrightarrow{Conc.\ HCl} [NiCl_4]^{2-}_{(aq)}$$ yellow

7 150

7b 75

8(a)

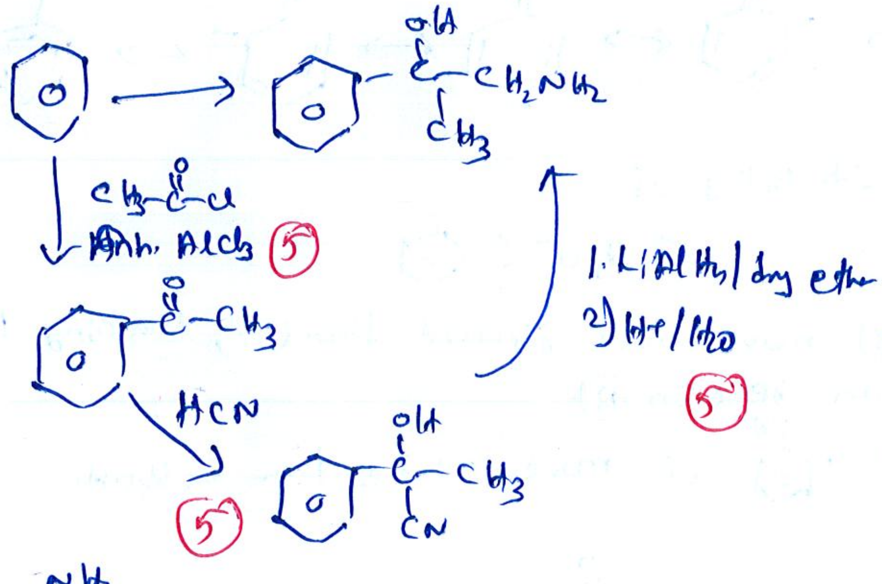


8 a / 55

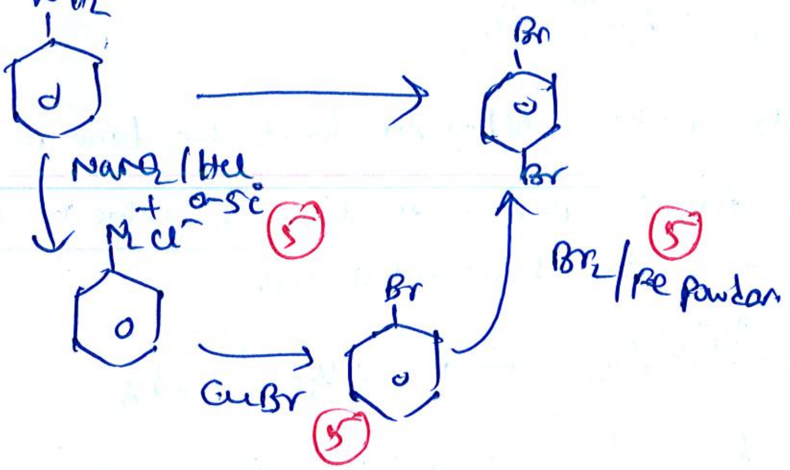
marks not given as this is given as hint.

8(b)

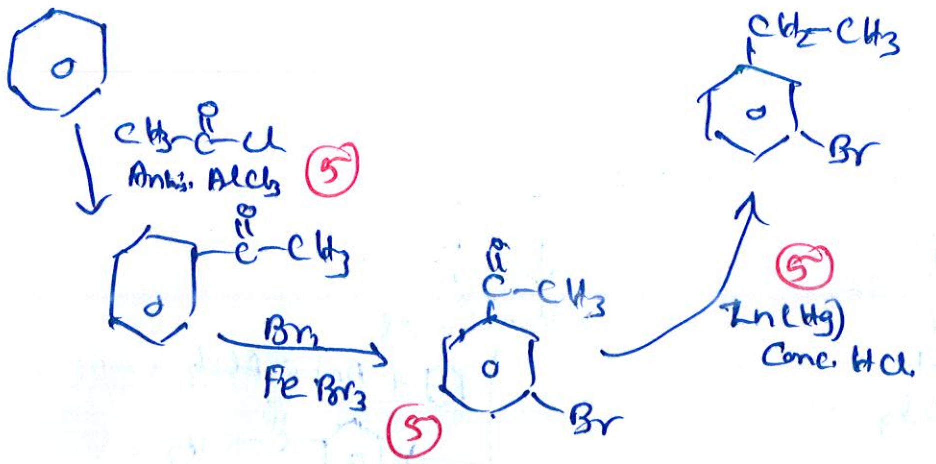
1.



2.



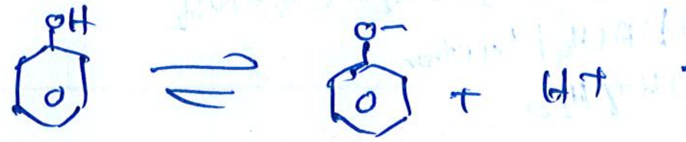
3.



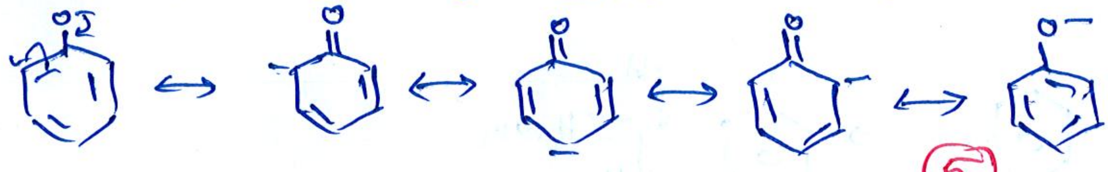
8b
45

8(C)

(i) $C_2H_5OH \rightleftharpoons C_2H_5O^- + H^+$ — (A) (3)



Phenate ion is more stable due to the following resonance structures



(5)

therefore stability of,

$C_2H_5O^- <$

∴ the (B) moves more forward than (A), making Higher H^+ on reaction (B).

(4)

∴ the is more acidic than C_2H_5OH.

(ii) $CH_3-CH_2-\ddot{N}H_2$, $CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\ddot{N}H_2$

Basisity depends on the ability to donate the lone pair on N atom but in amide the lone pair on N atom is delocalized over the π electron cloud of the carbonyl group. (03)

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-\ddot{N}H_2 \longleftrightarrow CH_3-\overset{O^-}{\overset{|}{C}}=\overset{+}{N}H_2$ (03)

this makes less feasible for the amide to donate the lone pair.

(03)

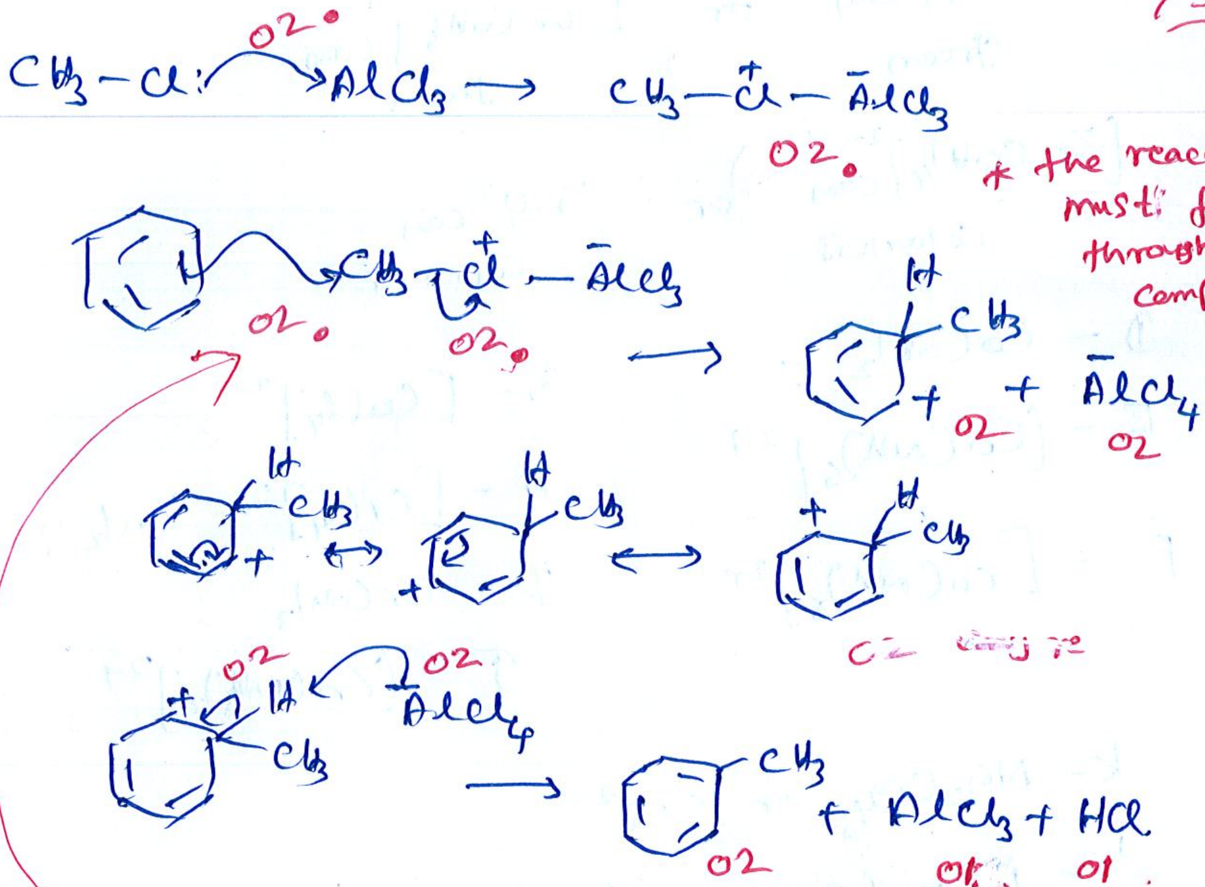
whereas in the amine due to the inductive effect of the R group the lone pair on N atom is easy to donate.

$CH_3-CH_2 \rightarrow\rightarrow \ddot{N}H_2$ (03)

∴ the basicity of $CH_3CH_2-NH_2$ > $CH_3-\overset{Cl}{C}-NH_2$ (03)

8C 30

8d



* the reaction must follow through the complex

* if the student use $\overset{+}{C}H_3$ deduct the 8 marks (02.)×4

8d 20

8 - 150

9 (a)

(i) Co^{2+} (05) Cr^{3+} (05) Zn^{2+} (05)

ii) $Co(OH)_2$ (3) $Cr(OH)_3$ (3) $Zn(OH)_2$ (3)

iii) $[Cr(OH)_4]^-_{(aq)}$ green or $[Cr(OH)_6]^{3-}_{(aq)}$ green (3)

$[Zn(OH)_4]^{2-}_{(aq)}$ colourless (3) or $ZnO_2^{2-}{}_{(aq)}$ colourless

iv) D - $Co(OH)_2$ 3

E - $[Co(NH_3)_6]^{2+}$ 3

F - $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ 3

G - $[CoCl_4]^{2-}$ 3

H - $[CrCl_4]^- + ZnCl_2$ 3

I - $Cr(OH)_3$ 3

J - $[Zn(NH_3)_4]^{2+}$ 3

K - Na_2CrO_4 or CrO_4^{2-} 3

L - $Na_2Cr_2O_7$ or $Cr_2O_7^{2-}$ 3

M - Ag_2CrO_4 3

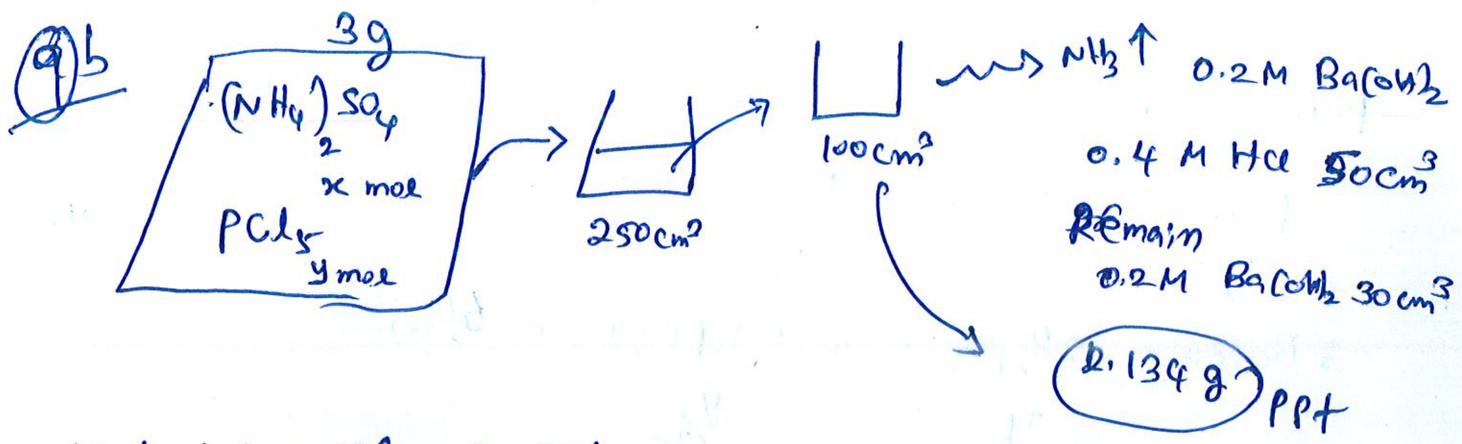
$3 \times 10 =$ (30)

v) $2Cr(OH)_3 + 3H_2O_2 + 4NaOH \longrightarrow 2Na_2CrO_4 + 8H_2O$ (10)

vi) dil. HCl (5)

9a (75)

(9) b



added HCl $= \frac{0.4}{1000} \times 50$ mol

$= \frac{20}{1000}$ mol, (02)

$Ba(OH)_2 + (NH_4)_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4\downarrow + 2NH_3 + 2H_2O$ -(5)

x mol ... 2x (02) stichiometry

$NH_3 + HCl \longrightarrow NH_4Cl$ -(3)

2x ... 2x (01) stichiometry

$2HCl(aq) + Ba(OH)_2 \longrightarrow BaCl_2 + 2H_2O$ -(5)

2x ... x (01) stichiometry

$n_{Ba(OH)_2}$ for find remaining HCl $\} = \frac{0.2}{1000} \times 30 = \frac{6}{1000}$ mol (02)

$\therefore$ remaining $n_{HCl} = 2 \times \frac{6}{1000} = \frac{12}{1000}$ mol (02)

$\therefore$ reacted $n_{HCl} = \frac{20}{1000} - \frac{12}{1000} = \frac{8}{1000}$ mol (02)

$\therefore$ released n_{NH_3} (2x), $= \frac{8}{1000}$ mol (02)

$\therefore n_{(NH_4)_2SO_4}$ in $100cm^3 = \frac{1}{2} \times \frac{8}{1000}$ mol

$= \frac{4}{1000}$ mol (02)

$M_{(NH_4)_2SO_4} = 132\ g\,mol^{-1}$ (02)

$\therefore (NH_4)_2SO_4$ in $250cm^3 = \frac{4}{1000} \times \frac{250}{100} = \frac{10}{1000}$ mol // (02)

35

$\therefore (NH_4)_2SO_4\ \% = \frac{10}{1000}$ mol $\times 132\ g\,mol^{-1} \times \frac{100}{3} = 44\%$ // all (2)

PCl_5 hydrolysis therefore ,

$M_{BaSO_4} = 233\ g\ mol^{-1}$ (02)

$M_{Ba_3(PO_4)_2} = 601\ g\ mol^{-1}$ (02)

$$PCl_5 + 4H_2O \longrightarrow H_3PO_4 + 5HCl \quad (05)$$
$y \qquad\qquad y$

$$3Ba(OH)_2 + 2H_3PO_4 \longrightarrow Ba_3(PO_4)_2 + 6H_2O \quad (05)$$
$y \qquad\qquad y/2$

So the Precipitate contains $BaSO_4$ and $Ba_3(PO_4)_2$. (02)

So in 100 cm^3 the amount of $BaSO_4$ (x) $= n_{(NH_4)_2SO_4}$

$= \frac{4}{1000}$ mol (02)

$\therefore m_{BaSO_4} = \frac{4}{1000}$ mol $\times$ 233 g mol^{-1} (02)

$= 0.932$ g. (02)

$\therefore$ in 100 cm^3 amount of $Ba_3(PO_4)_2 = 2.134 - 0.932$

$= 1.202$ g (02)

$\therefore n_{Ba_3(PO_4)_2} (y/2) = \frac{1.202\ g}{601\ g\ mol^{-1}}$ (02) $= \frac{2}{1000}$ mol (02)

$\therefore n_{PCl_5} (y) = 2 \times \frac{2}{1000}$ mol (02) $= \frac{4}{1000}$ mol (02)

$\therefore$ in 250 cm^3 $n_{PCl_5} = \frac{4}{1000} \times \frac{250}{100}$ (02) $= \frac{10}{1000}$ mol ~~(02)~~ ~~(0?)~~

$\therefore$ mass % of $PCl_5 = \frac{10}{1000} \times 208.5$ (02) $\times \frac{100}{3}$ %

$M_{PCl_5} = 208.5\ g\ mol^{-1}$ (02)

$= 69.5\%$ all (2)

Since the total mass of the sample was Printed as 3g instead of 5g the precentages will Exceed 100%. so all consider for the last answer.

40

9 b = 75/75

9 - 150

i. Name two raw materials used in that chemical industry.

Animal fat or plant oil

NaOH or KOH

ii. What is the main difference between hot process and cold process used in that chemical industry?

In the cold process, soap and glycerol are not separated.

iii. Name the 4 main steps that take place in this chemical industry.

1. Saponification
2. Removal of the by-product, glycerin
3. Purification
4. Finishing

iv. Mention the names of 4 saturated fatty acids and an unsaturated fatty acid mainly contained in coconut oil

saturated fatty acids – lauric acid, myristic acid, stearic acid and palmitic acid

unsaturated fatty acids –oleic acid

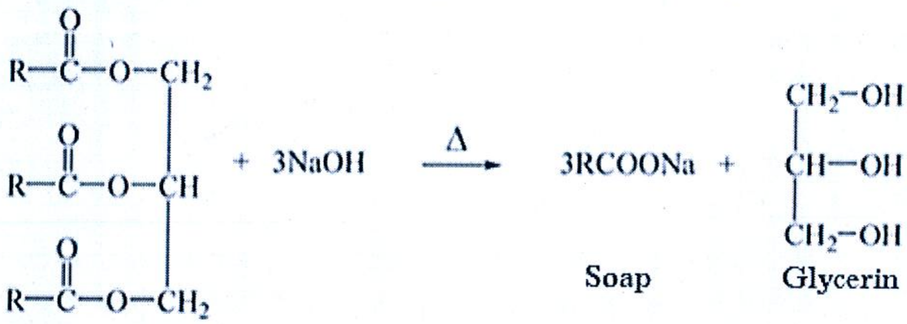
v. State why the raw materials used in this manufacturing process are first passed over a type of clay called activated fuller's earth.

To remove the pigments and impurities in oil

vi. There are two manufacturing processes namely continuous process and batch process and which process is traditionally used in the above industry?

Batch process

vii. Write down the main reaction that occurs in step 1 of the above industry.



viii. In step 2, a concentrated brine solution is added to increase the efficiency of the product.

Explain the process that takes place there in terms of physio-chemical principles.

To decrease the solubility of soap in the aqueous phase NaCl (brine) is added. As the Na ion concentration is high, the above equilibrium shifts to the left and the soap molecules separate from the aqueous phase. Glycerin dissolves in the salt solution. Density of the aqueous phase increases due to the addition of NaCl. After separating impure soap (crude) from the aqueous phase, the aqueous phase containing glycerin is pumped out

$$Water + RCOO^-Na^+(s) \rightleftharpoons RCOO^-(aq) + Na^+(aq)$$

When increasing Na^+ ion concentration (01)

ix. In addition to the raw materials used for this process, one more raw material is used to produce a product that is presented as an alternative solution to the modern energy crisis. Identify the raw materials used and the product produced. Mention a natural form and a synthetic form of obtaining that raw materials.

Product acting as an alternative energy source — **Biodiesel** (02)

Natural source of triglycerides — **Vegetable oils (e.g., coconut oil, palm oil) or animal fats** (02)

Synthetic way to obtain triglycerides — **Laboratory/industrial esterification of glycerol with fatty acids** (02)

x. Name the compound that acts as a catalyst in this manufacturing process and is used as a key ingredient in the industry you mentioned in part (ix) above.

Sodium hydroxide (NaOH) *or* **Potassium hydroxide (KOH)** (02)

(50 marks) 09/50

(b) Below is a table showing the Global Warming Potentials (GWP) of several greenhouse gases and their lifetimes in the atmosphere.

Gas	Global Warming Potential GWP	lifetime in the atmosphere (Yrs)
CO_2	1	300 – 1000
CH_4	22	7 – 12
N_2O	310	14 – 128
CHF_3 (HFC 23)	11700	222
CH_2F_2 (HFC 32)	675	5.2
CH_2FCF_3 (HFC 134a)	1300	13.8
CCl_2F_2 (CFC 12)	10600	140
$CHClF_2$ (HCFC 22)	1700	12.1

1. What is a greenhouse gas?

The gases which can absorb infrared radiations exist stably in the atmosphere for a long period of time are referred to as greenhouse gases. (05)

2. Statement I – "O_3 is not a greenhouse gas as it is an Homo – atomic molecule"

Statement II –"SO_2 is a gas of non-zero dipole moment. As such, it is a greenhouse gas".

Do you agree with the above 2 statements or not? Give reasons.

Statement I – "O_3 is not a greenhouse gas as it is an Homo – atomic molecule"

False

O_3 is having a non – zero dipole moment hence it absorbs IR radiation and therefore O_3 is a greenhouse gas

Statement II –"SO_2 is a gas of non-zero dipole moment. As such, it is a greenhouse gas"

False

The gases such as SO_2, NO_2, NO and CO are not reckoned as greenhouse gases. This is because their life span in the atmosphere is very short.

3. CFC gases are a direct contributor to the depletion of the ozone layer. Explain with suitable reactions how ozone layer is damaged by CFC gases.

The CFCs describe above are very stable compounds. They are not thermally decomposed and are resistant to bio-degradation. For this reason these compounds can stay long in the atmosphere. However, these compounds are very volatile. Hence, they can evaporate rapidly and reach the stratosphere which accommodates the ozone layer where they are exposed to high energy UV rays in upper atmosphere which do not found in lower atmosphere. Under the influence of these C-Cl bonds undergo fission producing .Cl free radicals. These free radicals react with ozone. They catalyze the breakdown reaction of ozone speeding it up and adding another process of breakdown to the natural breakdown of ozone. Because of this the ozone-breaking process outstrips the ozone making process and the ozone layer is subjected to degradation. This can be illustrated by the following equations.

$^{\bullet}Cl$ free radicals react with ozone

$$^{\bullet}Cl(g) + O_3(g) \longrightarrow O_2(g) + {^{\bullet}OCl(g)} \quad \text{---------------- (1)}$$

$^{\bullet}OCl$ free radicals formed react with oxygen atoms formed by the natural breakdown of ozone and regenerates free radical.

$$O_3(g) \longrightarrow O_2(g) + {^{\bullet}O(g)} \quad \text{---------------- (2)}$$

$$^{\bullet}OCl(g) + {^{\bullet}O(g)} \longrightarrow O_2(g) + {^{\bullet}Cl(g)} \quad \text{---------------- (3)}$$

(1) + (2) + (3),

$$2O_3(g) \longrightarrow 3O_2(g)$$

This shows that after the decomposition of an O_3 molecule by a .Cl free radical the .Cl free radical is regenerated without being destroyed. That means, until getting destroyed by another reaction a .Cl free radical can decompose a large number of O_3 molecules. Hence .Cl free radicals have acted as a catalyst in the breakdown of O_3 molecules

4. HCFC gases were first proposed as a remedy for this ozone layer depletion. So what is the main structural difference between HCFC gases and CFC gases?

HCFC (Hydrochlorofluorocarbon) was the first alternative gas used for CFCs. This molecule is very much similar to CFC and the only difference was presence of a hydrogen atom in addition to chlorine and fluorine atoms.

5. State the reason why HCFC gases, which were proposed as a remedy for ozone layer depletion, failed.

The C-H bond in these molecules are disassociated by solar rays in the lower atmosphere, which carry relatively lower energy. For this reason a considerable part of this compound is decomposed before it reaches the ozone layer. But due to high volatility this gas also can reach the stratosphere. If it reaches the ozone layer like this it has the potential to damage the of ozone layer by the cleavage of the C-Cl bond under the influence of high energy UV rays and formation of .Cl free radicals.

6. Based on the data in the table provided above, which of the gases HFC 23 and HFC 134a is most favorable for ozone depletion? Give reasons

HFC 23 is most favorable for ozone depletion since it has a higher GWP value

7. Although HFC gases are the ideal remedy for ozone depletion, what are the side effects of these gases on environment?

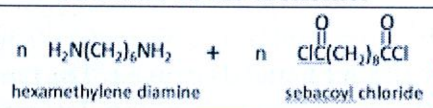
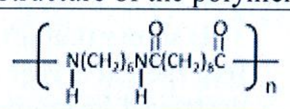
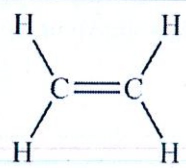
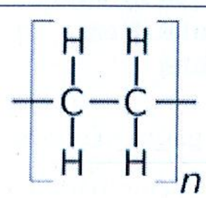
Although **HFCs** solve the ozone problem, they have **serious environmental side effects:**

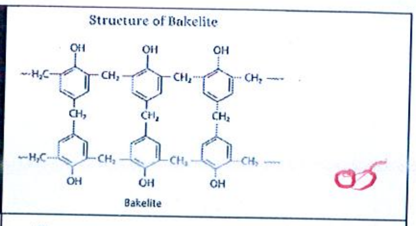
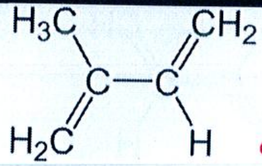
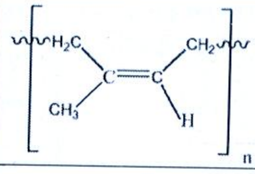
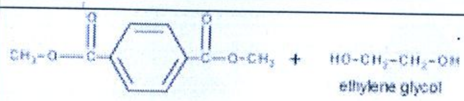
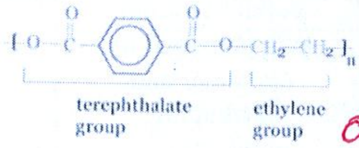
Effect	Explanation
High Global Warming Potential (GWP)	HFCs absorb IR radiation strongly → major greenhouse gases.
Long atmospheric lifetime	They persist for decades, enhancing global warming.
Indirect climate impact	Contribute to rising global temperatures even without ozone depletion.

(50 marks)

(c) Using only the following compounds, identify the polymer corresponding to the given characteristic and state the corresponding structure and monomer in the table below. Copy the table in your answer sheet.

Compounds -:
CH_2CH_2, C_6H_5OH, $H_2NCH_2CH_2CH_2CH_2NH_2$, CH_2O, $CH_2=C(CH_3)CH=CH_2$, $HO-(C_6H_4)-OH$, $HOOCCH_2CH_2CH_2CH_2COOH$

Property	Structure of the monomer	Structure of the polymer
A synthetic, linear condensation polymer. nylon		
A thermoplastic additional polymer. Polythene		

A thermosetting condensational polymer. Bakelite	[redacted]	 05
An additional polymer with elastic properties. rubber	 05	 05
A synthetic, linear condensational polymer used in container and packaging applications. PET	 05	 05

(50 marks)

10 / 50

***

10 / 100

www.iexamhub.com
Your Trusted Partner for Exam Success
Past Papers · Model Answers · Study Resources