
G.C.E. ADVANCED LEVEL EXAMINATION

2020

CHEMISTRY

SINHALA MEDIUM

PAST PAPER

Print-ready archive - original question pages preserved



CRYSOLABS

නව නිර්දේශය/புதிய பாடத்திட்டம்/New Syllabus

NEW

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2020
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2020
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2020

රසායන විද්‍යාව I
இரசாயனவியல் I
Chemistry I

02 S I

පැය දෙකයි
இரண்டு மணித்தியாலம்
Two hours

උපදෙස්:

- * ආවර්තිතා වගුවක් සපයා ඇත.
- * මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 09 කින් යුක්ත වේ.
- * සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.
- * ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.
- * පිළිතුරු පත්‍රයේ නියමිත ස්ථානයේ ඔබේ විභාග අංකය ලියන්න.
- * පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දී ඇති අනෙක් උපදෙස් සැලකිලිමත්ව කියවන්න.
- * 1 සිට 50 තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නයට (1), (2), (3), (4), (5) යන පිළිතුරුවලින් නිවැරදි හෝ ඉතාමත් ගැළපෙන හෝ පිළිතුර තෝරා ගෙන, එය පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටුපස දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි කතිරයක් (X) යොදා දක්වන්න.

සාර්වත්‍ර වායු නියතය $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
ඇවගාඩරෝ නියතය $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

ප්ලැන්ක්ගේ නියතය $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
ආලෝකයේ ප්‍රවේගය $c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

1. පරමාණුක ව්‍යුහය හා සම්බන්ධ පහත දැක්වෙන සොයා ගැනීම් සලකන්න.

I. කැතෝඩ කිරණ නළය තුළ ධන කිරණ

II. සමහර න්‍යෂ්ටි වර්ග මගින් ඇති කරන විකිරණශීලීතාවය

ඉහත I සහ II හි සඳහන් සොයා ගැනීම් කළ විද්‍යාඥයන් දෙදෙනා පිළිවෙළින්,

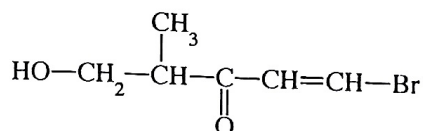
- (1) ජේ. ජේ. තොම්සන් සහ හෙන්රි බෙකරල්
- (2) එයුජන් ගෝල්ඩ්ස්ටයින් සහ රොබට් මිලිකන්
- (3) හෙන්රි බෙකරල් සහ එයුජන් ගෝල්ඩ්ස්ටයින්
- (4) ජේ. ජේ. තොම්සන් සහ අර්නස්ට් රදර්ෆ්ඩ්
- (5) එයුජන් ගෝල්ඩ්ස්ටයින් සහ හෙන්රි බෙකරල්

2. මැංගනීස් පරමාණුවේ ($\text{Mn}, Z = 25$) $l = 0$ සහ $m_l = -1$ ක්වොන්ටම් අංක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යා පිළිවෙළින්,
(1) 6 සහ 4 වේ. (2) 8 සහ 12 වේ. (3) 8 සහ 5 වේ. (4) 8 සහ 6 වේ. (5) 10 සහ 5 වේ.

3. M යනු ආවර්තිතා වගුවේ දෙවන ආවර්තයට අයත් මූලද්‍රව්‍යයකි. එය ද්විධ්‍රැව සුර්ණයක් ඇති MCl_3 සහසංයුජ අණුව සාදයි. ආවර්තිතා වගුවේ M අයත් වන කාණ්ඩය වනුයේ,
(1) 2 (2) 13 (3) 14 (4) 15 (5) 16

4. පෙරොක්සිනයිට්‍රික් අම්ල අණුවක් (සූත්‍රය HNO_4 , $\text{H}-\ddot{\text{O}}-\ddot{\text{O}}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{N}}}-\ddot{\text{O}}:$) සඳහා ඇදිය හැකි අස්ථායී ලුවීස් නිත්-ඉරි ව්‍යුහ සංඛ්‍යාව වනුයේ,
(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5

5. දී ඇති සංයෝගයේ IUPAC නාමය වනුයේ,
(1) 1-bromo-4-methyl-5-hydroxypent-1-en-3-one
(2) 5-bromo-1-hydroxy-2-methylpent-4-en-3-one
(3) 1-bromo-5-hydroxy-4-methylpent-1-en-3-one
(4) 5-bromo-2-methyl-3-oxopent-4-en-1-ol
(5) 1-bromo-4-methyl-3-oxopent-1-enol



6. O , O^{2-} , F , F^{-} , S^{2-} , Cl^{-} යන ප්‍රභේදවල අරයන් අඩුවන පිළිවෙළ වන්නේ,

- (1) $S^{2-} > Cl^{-} > O^{2-} > F^{-} > O > F$
- (2) $S^{2-} > Cl^{-} > O^{2-} > F^{-} > F > O$
- (3) $Cl^{-} > S^{2-} > O^{2-} > F^{-} > O > F$
- (4) $Cl^{-} > S^{2-} > F^{-} > O^{2-} > O > F$
- (5) $S^{2-} > Cl^{-} > O^{2-} > O > F^{-} > F$

7. T_1 (K) උෂ්ණත්වයේදී සහ P_1 (Pa) පීඩනයේදී දෘඪ-සංවෘත බඳුනක් තුළ පරිපූර්ණ වායුවක මවුල n_1 ප්‍රමාණයක් අඩංගු වේ. මෙම බඳුනට තවත් වැඩිපුර වායු ප්‍රමාණයක් ඇතුළු කළ විට නව උෂ්ණත්වය සහ පීඩනය පිළිවෙළින් T_2 සහ P_2 විය. දැන් භාජනය තුළ ඇති මුළු වායු මවුල ප්‍රමාණය වන්නේ,

- (1) $\frac{n_1 T_1 P_1}{T_2 P_2}$
- (2) $\frac{n_1 T_1 P_2}{T_2 P_1}$
- (3) $\frac{T_2 P_2}{n_1 T_1 P_1}$
- (4) $\frac{n_1 T_2 P_2}{T_1 P_1}$
- (5) $\frac{n_1 T_2 P_1}{T_1 P_2}$

8. ආම්ලික $K_2Cr_2O_7$ ද්‍රාවණයක් භාවිත කර එතනෝල් (C_2H_5OH) ඇසිටික් අම්ලය (CH_3COOH) බවට ඔක්සිකරණය කිරීමේ ප්‍රතික්‍රියාවේදී හුවමාරු වන සම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව වන්නේ,

- (1) 6
- (2) 8
- (3) 10
- (4) 12
- (5) 14

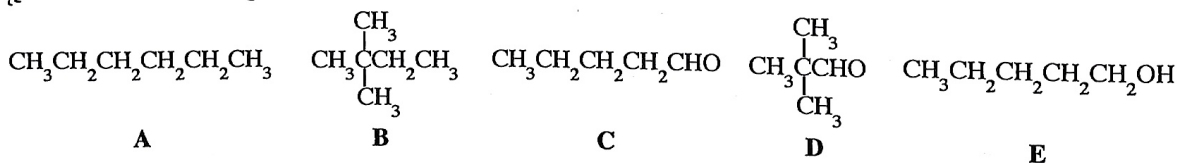
9. ජලීය $NaOH$ සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට ඇල්ඩේල් සංඝනනයට භාජනය විය හැක්කේ පහත දැක්වෙන කුමන සංයෝගය ද?

- (1) $CH_3C(=O)OH$
- (2) $CH_3C(=O)OCH_3$
- (3) $H-C(=O)OCH_3$
- (4) $CH_3CH_2C(=O)H$
- (5) $(CH_3)_3CC(=O)H$

10. $AX(s)$, $A_2Y(s)$ හා $AZ(s)$ යනු ජලයෙහි අල්ප වශයෙන් දිය වන ලවණ වන අතර, $25^\circ C$ දී ඒවායෙහි K_{sp} අගයන් පිළිවෙළින් 1.6×10^{-9} , 3.2×10^{-11} සහ 9.0×10^{-12} වේ. $25^\circ C$ දී $A^+(aq)$ කැටායනයෙහි සාන්ද්‍රණය අඩුවන පිළිවෙළට මෙම ලවණවල සංතෘප්ත ද්‍රාවණ කුනේ පෙළගැස්ම පහත සඳහන් කුමක් මගින් පෙන්වයි ද?

- (1) $AX(s) > A_2Y(s) > AZ(s)$
- (2) $A_2Y(s) > AX(s) > AZ(s)$
- (3) $AX(s) > AZ(s) > A_2Y(s)$
- (4) $A_2Y(s) > AZ(s) > AX(s)$
- (5) $AZ(s) > A_2Y(s) > AX(s)$

11. පහත දැක්වෙන සංයෝග සලකන්න.



සාපේක්ෂ
අණුක
ස්කන්ධය

86

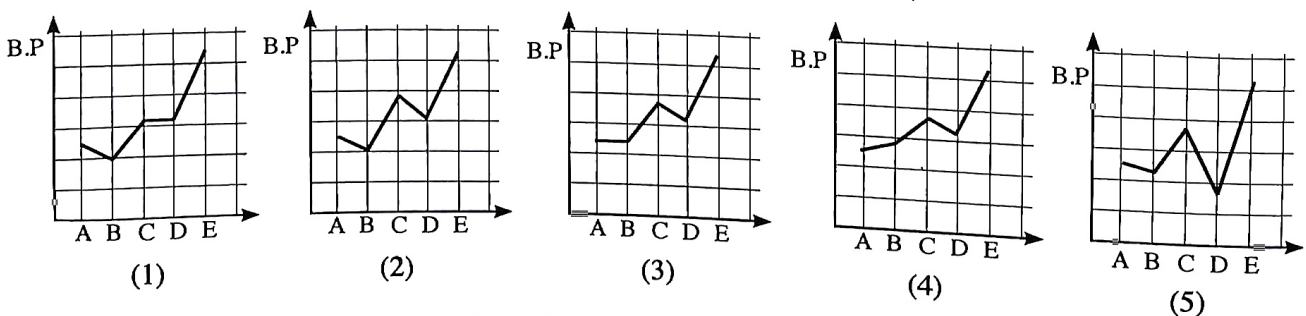
86

86

86

88

මෙම සංයෝගයන්හි තාපාංක විචලනය වඩාත්ම හොඳින් පෙන්වනු ලබන්නේ,



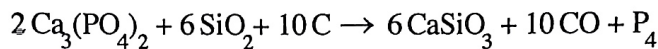
12. NaCl, Na₂S, KF හා KCl යන රසායනික විශේෂවල, සහසංයුජ ලක්ෂණ වැඩිවන පිළිවෙළ වනුයේ,

- (1) KF < NaCl < KCl < Na₂S
- (2) KCl < NaCl < KF < Na₂S
- (3) KF < KCl < NaCl < Na₂S
- (4) Na₂S < NaCl < KCl < KF
- (5) KF < Na₂S < NaCl < KCl

13. 298 K දී H₂(g), C(s) සහ CH₃OH(l) හි සම්මත දහන එන්තැල්පීන් පිළිවෙළින් -286 kJ mol⁻¹, -393 kJ mol⁻¹ සහ -726 kJ mol⁻¹ වේ. CH₃OH(l) හි වාෂ්පීකරණයේ එන්තැල්පිය +37 kJ mol⁻¹ වේ. 298 K දී වායුමය CH₃OH මවුල එකක උත්පාදන එන්තැල්පිය (kJ mol⁻¹) වන්නේ,

- (1) -276
- (2) -239
- (3) -202
- (4) +84
- (5) +202

14. පහත දක්වා ඇති තුලිත රසායනික සමීකරණයෙන් පෙන්වන ආකාරයට විදුලි උෂ්මකයක් තුළ පොස්පරස් පිළියෙල කරගත හැක.



Ca₃(PO₄)₂ 620 g, SiO₂ 180 g සහ C 96 g ප්‍රතික්‍රියා කර වූ විට P₄ 50 g ලබා දුනි. මෙම තත්ත්ව යටතේ සීමාකාරී ප්‍රතිකාරකය (සම්පූර්ණයෙන් වැයවන ප්‍රතිකාරකය) සහ P₄ වල ප්‍රතිශත එලදාව (% yield) පිළිවෙළින්, (C = 12, O = 16, Si = 28, P = 31, Ca = 40)

- (1) Ca₃(PO₄)₂ සහ 80.7%
- (2) SiO₂ සහ 80.7%
- (3) C සහ 50.4%
- (4) SiO₂ සහ 40.3%
- (5) C සහ 25.2%

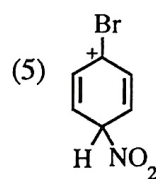
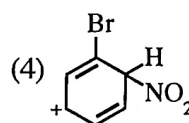
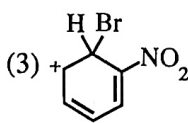
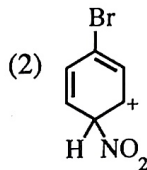
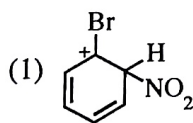
15. එකම තත්ත්ව යටතේදී වෙනත් දෘඪ-සංවෘත භාජන දෙකක් තුළ සිදුවන පහත සමතුලිත දෙක සලකන්න.



මෙම තත්ත්ව යටතේදීම 2H₂S(g) + N₂(g) + 3H₂(g) ⇌ 2NH₄HS(g) සමතුලිතය සඳහා K_P වන්නේ,

- (1) 5.76 × 10⁻¹²
- (2) 7.2 × 10⁻¹⁰
- (3) 1.92 × 10⁻⁸
- (4) 3.40 × 10⁻⁶
- (5) 3.75 × 10⁻²

16. බ්‍රෝමොබෙන්සීන්හි නයිට්‍රෝකරණ ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න. මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේදී සම්ප්‍රයුක්තතාවය මගින් ස්ථායී වූ කාබොකැටායන අතරමැදි සෑදේ. මෙම අතරමැදියන්හි සම්ප්‍රයුක්ත ව්‍යුහයක් නොවන්නේ පහත දක්වා ඇති ඒවායින් කුමක් ද?



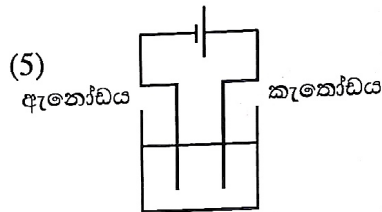
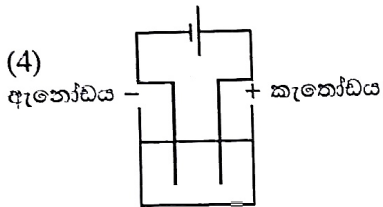
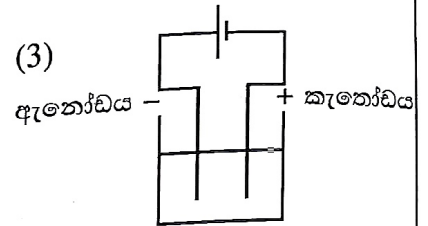
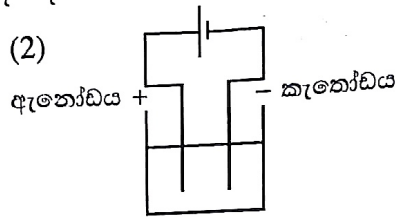
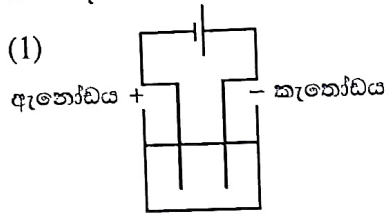
17. ප්‍රතික්‍රියාවක් කාමර උෂ්ණත්වයේදී හා 1 atm පීඩනයේදී ස්වයංසිද්ධ නොවන අතර එම පීඩනයේදී හා ඉහළ උෂ්ණත්වයේදී ස්වයංසිද්ධ බවට පත්වේ. කාමර උෂ්ණත්වයේදී මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා පහත සඳහන් කුමක් නිවැරදි වේ ද? (ΔH සහ ΔS, උෂ්ණත්වය සහ පීඩනය සමග වෙනස් නොවේ යැයි උපකල්පනය කරන්න).

- | | ΔG | ΔH | ΔS |
|-----|-----|-----|-----|
| (1) | ධන | ධන | ධන |
| (2) | ධන | සෘණ | සෘණ |
| (3) | ධන | සෘණ | ධන |
| (4) | සෘණ | ධන | සෘණ |
| (5) | සෘණ | සෘණ | සෘණ |

18. ν ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන නියුට්‍රෝනයක ඩිබ්‍රෝග්ලි තරංග ආයාමය λ වේ. මෙම නියුට්‍රෝනයේ වාලක ශක්තිය E (E = $\frac{1}{2}mv^2$) හතර ගුණයකින් වැඩි කළ විට නව ඩිබ්‍රෝග්ලි තරංග ආයාමය වන්නේ,

- (1) $\frac{\lambda}{2}$
- (2) $\frac{\lambda}{4}$
- (3) 2λ
- (4) 4λ
- (5) 16λ

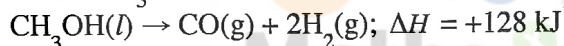
19. පහත සඳහන් කුමක් මගින් MX ලවණයේ ජලීය ද්‍රාවණයක් විද්‍යුත් විච්ඡේදනය කිරීම සඳහා ගොඩනගන ලද විද්‍යුත් විච්ඡේදන කෝෂය නිවැරදිව පෙන්වා දෙයි ද?



20. පහත දක්වා ඇති කුමන ප්‍රකාශය කාබොක්සිලික් අම්ලයක් සහ ඇල්කොහොලයක් අතර සිදුවන එස්ටරයක් සෑදීමේ ප්‍රතික්‍රියාව පිළිබඳව නිවැරදි වේ ද?

- (1) සමස්ත ප්‍රතික්‍රියාව කාබනයිල් සංයෝගයක නියුක්ලියෝෆිලික ආකලන ප්‍රතික්‍රියාවකි.
- (2) එය ඇල්කොහොලය නියුක්ලියෝෆිලිකයක් ලෙස ක්‍රියාකරන ප්‍රතික්‍රියාවකි.
- (3) එය කාබොක්සිලික් අම්ලයේ O-H බන්ධනය බිඳෙමින් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවකි.
- (4) එය ඇල්කොහොලයේ C-O බන්ධනය බිඳෙමින් සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවකි.
- (5) එය අම්ල-භස්ම ප්‍රතික්‍රියාවකි.

21. ඉහළ උෂ්ණත්වවලදී $\text{CH}_3\text{OH}(l)$ 1 mol ක් පහත පරිදි වියෝජනය වේ.



පහත සඳහන් කුමක් ඉහත ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා අසත්‍ය වේ ද? (H = 1, C = 12, O = 16)

- (1) $\text{CH}_3\text{OH}(g)$ 1 mol වියෝජනය වනවිට අවශෝෂණය වන තාපය 128 kJ ට වඩා අඩුවේ.
- (2) $\text{CO}(g) + 2\text{H}_2(g)$ හි එන්තැල්පිය $\text{CH}_3\text{OH}(l)$ හි එන්තැල්පියට වඩා වැඩි වේ.
- (3) $\text{CO}(g)$ 1 mol සෑදෙන විට 128 kJ ක තාපයක් පිට වේ.
- (4) ප්‍රතික්‍රියක මවුලයක් වියෝජනයේදී 128 kJ ක තාපයක් අවශෝෂණය වේ.
- (5) එල 32 g සෑදෙන විට 128 kJ ක තාපයක් අවශෝෂණය වේ.

22. පහත දැක්වෙන ඒවායින් වැරදි ප්‍රකාශය හඳුනාගන්න.

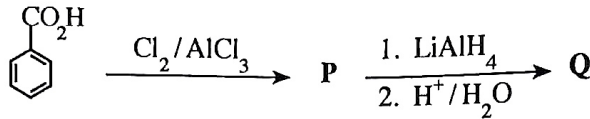
- (1) නයිට්‍රජන්වල $[\text{N}(g)]$ ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීමේ ශක්තිය ධන වේ.
- (2) $\text{BiCl}_3(aq)$ ද්‍රාවණයක් ජලයෙන් තනුක කරන විට සුදු අවක්ෂේපයක් දෙයි.
- (3) H_2S වායුවට ඔක්සිකාරකයක් සහ ඔක්සිහාරකයක් යන දෙආකාරයටම ක්‍රියා කළ හැක.
- (4) He වල සංයුජතා ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට දැනෙන සඵල න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය (Z^*) 2ට වඩා අඩු ය.
- (5) ඉහළ උෂ්ණත්වයකට රත් කළ වුවද ඇලුමිනියම්, N_2 වායුව කෙරෙහි නිෂ්ක්‍රිය වේ.

23. 298 K දී දුබල අම්ලයක් වන HA හි තනුක ජලීය ද්‍රාවණයක සාන්ද්‍රණය $C \text{ mol dm}^{-3}$ වන අතර එහි අම්ල විඝටන නියතය K_a වේ. මෙම ද්‍රාවණයෙහි pH පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශනය මගින් ලබාදෙයි ද?

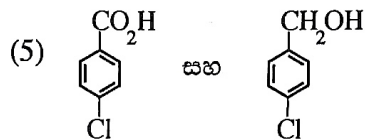
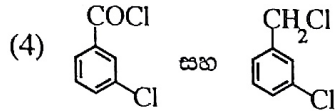
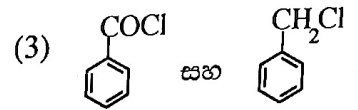
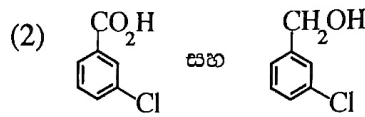
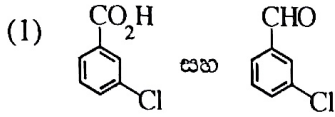
- (1) $\text{pH} = \frac{1}{2} \text{p}K_a - \frac{1}{2} \log C$
- (2) $\text{pH} = -\frac{1}{2} \text{p}K_a - \frac{1}{2} \log C$
- (3) $\text{pH} = -\frac{1}{2} \text{p}K_a + \frac{1}{2} \log C$
- (4) $\text{pH} = -\frac{1}{2} \text{p}K_a - \frac{1}{2} \log (1/C)$
- (5) $\text{pH} = \frac{1}{2} \text{p}K_a - \frac{1}{2} \log (1/C)$

24. H_2O_2 ද්‍රාවණයක ප්‍රබලතාව, සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වයේදී හා පීඩනයේදී (සා.උ.පී.) ලබාදෙන O_2 වායුවේ පරිමාව අනුව ප්‍රකාශ කළ හැක. උදාහරණයක් වශයෙන්, පරිමා ප්‍රබලතාව 20 වන H_2O_2 (20 volume strength H_2O_2) ද්‍රාවණයකින් ලීටරයක් සා.උ.පී. දී O_2 ලීටර 20 ක් ලබා දෙයි. ($2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$) (වායු මවුලයක් සා.උ.පී. හිදී ලීටර 22.4 ක පරිමාවක් ගන්නා බව උපකල්පනය කරන්න.)
X ලෙස නම් කර ඇති බෝතලයක H_2O_2 ද්‍රාවණයක් අඩංගු ය. මෙම X ද්‍රාවණයෙන් 25.0 cm^3 තනුක H_2SO_4 හමුවේ $1.0 \text{ mol dm}^{-3} \text{KMnO}_4$ සමග අනුමාපනය කළ විට, අන්ත ලක්ෂ්‍යය එළඹීමට අවශ්‍ය වූ පරිමාව 25.0 cm^3 විය.
X ද්‍රාවණයේ පරිමා ප්‍රබලතාව වනුයේ,
(1) 15 (2) 20 (3) 25 (4) 28 (5) 30
25. $\text{M}(\text{OH})_2(\text{s})$ යනු 298 K දී $\text{M}^{2+}(\text{aq})$ හා $\text{OH}^-(\text{aq})$ අයන අතර ප්‍රතික්‍රියාව මගින් සෑදුණු ජලයේ අල්ප වශයෙන් දියවන ලවණයකි. $\text{pH} = 5$ දී ජලයෙහි $\text{M}(\text{OH})_2(\text{s})$ හි ද්‍රාව්‍යතාවය (mol dm^{-3}) වන්නේ,
(298 K දී, $K_{sp} \text{M}(\text{OH})_2 = 4.0 \times 10^{-36}$)
(1) $\sqrt{2} \times 10^{-18}$ (2) 2×10^{-18} (3) 1×10^{-18} (4) $\sqrt[3]{2} \times 10^{-12}$ (5) 1×10^{-12}
26. 298 K දී සම්මත හයිඩ්‍රජන් ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක්, සම්මත Mg-ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් හා ලවණ සේතුවක් භාවිතයෙන් ගොඩනගන ලද සම්මත ගැල්වානි කෝෂයක් පහත සඳහන් කුමක් මගින් නිවැරදිව දැක්වෙයි ද?
(1) $\text{Mg}(\text{s}) | \text{Mg}^{2+}(\text{aq}, 1.00 \text{ mol dm}^{-3}) || \text{H}^+(\text{aq}, 1.00 \text{ mol dm}^{-3}) | \text{H}_2(\text{g}) | \text{Pt}(\text{s})$
(2) $\text{Pt}(\text{s}) | \text{H}_2(\text{g}) | \text{H}^+(\text{aq}, 1.00 \text{ mol dm}^{-3}) || \text{Mg}^{2+}(\text{aq}, 1.00 \text{ mol dm}^{-3}) | \text{Mg}(\text{s})$
(3) $\text{Mg}(\text{s}), \text{Mg}^{2+}(\text{aq}, 1.00 \text{ mol dm}^{-3}) || \text{H}^+(\text{aq}, 1.00 \text{ mol dm}^{-3}) | \text{H}_2(\text{g}) | \text{Pt}(\text{s})$
(4) $\text{Mg}(\text{s}) | \text{Mg}^{2+}(\text{aq}, 1.00 \text{ mol dm}^{-3}), \text{H}^+(\text{aq}, 1.00 \text{ mol dm}^{-3}), \text{H}_2(\text{g}) | \text{Pt}(\text{s})$
(5) $\text{Pt}(\text{s}), \text{H}_2(\text{g}) | \text{H}^+(\text{aq}, 1.00 \text{ mol dm}^{-3}) || \text{Mg}^{2+}(\text{aq}, 1.00 \text{ mol dm}^{-3}), \text{Mg}(\text{s})$
27. 298 K දී ඩයික්ලෝරෝමීතේන් සහ ජලය අතර ඒකභාස්මික කාබනික අම්ලයක ව්‍යාප්ති සංගුණකය K_D නිර්ණය කිරීම සඳහා පහත ක්‍රමය භාවිත කරන ලදී. 0.20 mol dm^{-3} අම්ලයෙහි ජලීය ද්‍රාවණයකින් 50.00 cm^3 ක් ඩයික්ලෝරෝමීතේන් 10.00 cm^3 ක් සමග හොඳින් මිශ්‍ර කර ස්තර දෙක වෙන් වීමට තබන ලදී. ඉන්පසු ප්ලාස්කුවේ පහළ ඇති ඩයික්ලෝරෝමීතේන් ස්තරය ඉවත් කරන ලදී. ජලීය ස්තරයෙහි ඉතිරිව ඇති අම්ලය උදාසීන කිරීම සඳහා $0.02 \text{ mol dm}^{-3} \text{NaOH}(\text{aq})$ ද්‍රාවණයකින් 10.00 cm^3 ක් අවශ්‍ය විය. (කාබනික ස්තරයේදී අම්ලය ද්විඅවයවීකරණය නොවේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.) ඩයික්ලෝරෝමීතේන් හා ජලය අතර 298 K දී අම්ලයෙහි K_D වනුයේ,
(1) 0.05 (2) 0.25 (3) 4.00 (4) 20.00 (5) 245.00
28. දෙන ලද උෂ්ණත්වයකදී දෘඪ-සංවෘත භාජනයක් තුළ $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වේ. යම් කාලයකට පසු $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ වැය වීමට සාපේක්ෂව ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවය $x \text{ mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}$ බව සොයාගන්නා ලදී. පහත සඳහන් කුමක් මගින් එම කාලය තුළදී ප්‍රතික්‍රියාවේ $\text{O}_2(\text{g})$ වැයවීමේ, $\text{CO}_2(\text{g})$ සෑදීමේ හා $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ සෑදීමේ ශීඝ්‍රතා පිළිවෙළින් පෙන්වයි ද?
ශීඝ්‍රතාව / $\text{mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}$
- | | $\text{O}_2(\text{g})$ | $\text{CO}_2(\text{g})$ | $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ |
|-----|------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| (1) | $\frac{3}{x}$ | $\frac{2}{x}$ | $\frac{2}{x}$ |
| (2) | x | x | x |
| (3) | $\frac{x}{3}$ | $\frac{x}{2}$ | $\frac{x}{2}$ |
| (4) | $\frac{1}{x}$ | $\frac{1}{x}$ | $\frac{1}{x}$ |
| (5) | $3x$ | $2x$ | $2x$ |
29. T උෂ්ණත්වයේදී දෘඪ-සංවෘත බඳුනක් තුළ සිදුවන පහත සඳහන් ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.
 $\text{M}(\text{g}) + \text{Q}(\text{g}) \rightarrow \text{R}(\text{g}) + \text{Z}(\text{g})$
M හා Q හි සාන්ද්‍රණ පිළිවෙළින් $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol dm}^{-3}$ හා 2.0 mol dm^{-3} වන විට ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවය $5.00 \times 10^{-4} \text{ mol dm}^{-3} \text{s}^{-1}$ වේ. M හි සාන්ද්‍රණය දෙගුණ කළ විට ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාවය දෙගුණ විය. මෙම තත්ත්ව යටතේදී ප්‍රතික්‍රියාවේ වේග නියතය වන්නේ,
(1) $2.5 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ (2) 12.5 s^{-1} (3) 25 s^{-1} (4) 50 s^{-1} (5) 500 s^{-1}

30. පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රමය සලකන්න.



P සහ Q පිළිවෙළින් විය හැක්කේ,



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

(a) සහ (b) පමණක් නිවැරදි නම් (1) මත ද

(b) සහ (c) පමණක් නිවැරදි නම් (2) මත ද

(c) සහ (d) පමණක් නිවැරදි නම් (3) මත ද

(d) සහ (a) පමණක් නිවැරදි නම් (4) මත ද

වෙනත් ප්‍රතිචාර සංඛ්‍යාවක් හෝ සංයෝජනයක් හෝ නිවැරදි නම් (5) මත ද

පිළිතුරු පත්‍රයෙහි දැක්වෙන උපදෙස් පරිදි ලකුණු කරන්න.

ඉහත උපදෙස් සම්පිණ්ඩනය

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

31. 3d-ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය සහ ඒවායේ සංයෝග පිළිබඳව පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදි වේ ද?

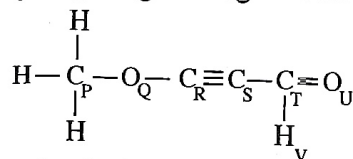
(a) 3d-ගොනුවේ මූලද්‍රව්‍ය අතුරෙන්, Sc ආන්තරික මූලද්‍රව්‍යයක් ලෙස නොසැලකේ.

(b) පරමාණුවල (Sc සිට Cu දක්වා) අරයන් වමේ සිට දකුණට අඩු වේ.

(c) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ වල පාට නිල් වන අතර $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ අවර්ණ වේ.

(d) K_2NiCl_4 වල IUPAC නම වන්නේ dipotassium tetrachloronickelate(II).

32. පහත දැක්වෙන අණුව සඳහා කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදි වේ ද?



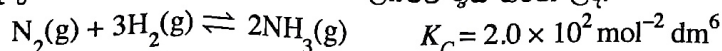
(a) P, Q, R සහ S වශයෙන් ලේබල් කර ඇති පරමාණු සරල රේඛාවක පිහිටයි.

(b) Q, R, S සහ T වශයෙන් ලේබල් කර ඇති පරමාණු සරල රේඛාවක පිහිටයි.

(c) R, S, T, U සහ V වශයෙන් ලේබල් කර ඇති පරමාණු එකම තලයේ පිහිටයි.

(d) R, S, T සහ U වශයෙන් ලේබල් කර ඇති පරමාණු සරල රේඛාවක පිහිටයි.

33. 500 K දී $\text{N}_2(\text{g})$ මවුල 0.01 ක්, $\text{H}_2(\text{g})$ මවුල 0.10 ක් සහ $\text{NH}_3(\text{g})$ මවුල 0.40 ක්, 1.0 dm^3 දෘඪ-සංචාල භාජනයක් තුළට ඇතුළු කර පහත සමතුලිතතාවය එළඹීමට ඉඩ හරින ලදී.



ආරම්භයේ සිට සමතුලිතතාවය දක්වා මෙම පද්ධතියේ වෙනස්වීම් පිළිබඳ පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදි වේ ද? Q_C යනු ප්‍රතික්‍රියා ලබ්ධිය වේ.

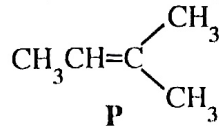
(a) ආරම්භයේදී $Q_C > K_C$; $\text{NH}_3(\text{g})$ මගින් $\text{N}_2(\text{g})$ හා $\text{H}_2(\text{g})$ සෑදීම ආරම්භ වී පද්ධතිය සමතුලිතතාවයට එළඹේ.

(b) ආරම්භයේදී $Q_C < K_C$; $\text{NH}_3(\text{g})$ මගින් $\text{N}_2(\text{g})$ හා $\text{H}_2(\text{g})$ සෑදීම ආරම්භ වී පද්ධතිය සමතුලිතතාවයට එළඹේ.

(c) ආරම්භයේදී $Q_C < K_C$; $\text{N}_2(\text{g})$ හා $\text{H}_2(\text{g})$ ප්‍රතික්‍රියා කර $\text{NH}_3(\text{g})$ සෑදී පද්ධතිය සමතුලිතතාවයට එළඹේ.

(d) ආරම්භයේදී $Q_C > K_C$; $\text{N}_2(\text{g})$ හා $\text{H}_2(\text{g})$ ප්‍රතික්‍රියා කර $\text{NH}_3(\text{g})$ සෑදී පද්ධතිය සමතුලිතතාවයට එළඹේ.

34. P සංයෝගය සහ HCl අතර ඇල්කයිල් හේලයිඩයක් සෑදෙන ප්‍රතික්‍රියාව පිළිබඳව පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදි වේ ද?



- (a) ප්‍රධාන ඵලය වන්නේ 2-chloro-2-methylbutane ය.
- (b) මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේදී අතරමැදියක් ලෙස ද්විතීයික කාබොකැටායනයක් සෑදේ.
- (c) ප්‍රතික්‍රියාවේ එක් පියවරකදී, HCl බන්ධනය බිඳී ක්ලෝරීන් මුක්ත ඛණ්ඩකයක් ($\text{Cl}^\cdot$) ලබා දේ.
- (d) ප්‍රතික්‍රියාවේ එක් පියවරකදී, කාබොකැටායනයක් සමග නියුක්ලියෝෆයිලයක් ප්‍රතික්‍රියා කරයි.
35. දී ඇති උෂ්ණත්වයකදී රේඛනය කළ සංචාත බඳුනක් තුළ ද්‍රව දෙකක් මිශ්‍ර කිරීමෙන් සාදන ලද ද්වයංගී ද්‍රාවණයක් රවුල් නියමයෙන් සාණ අපගමනයක් දක්වයි. පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ මෙම පද්ධතිය සඳහා නිවැරදි වේ ද?
- (a) මිශ්‍රණයෙහි මුළු වාෂ්ප පීඩනය එම මිශ්‍රණය පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරුණේ නම් බලාපොරොත්තු විය හැකි මුළු වාෂ්ප පීඩනයට වඩා අඩු ය.
- (b) මිශ්‍රණය සෑදෙන විට තාපය පිට වේ.
- (c) මිශ්‍රණයෙහි වාෂ්ප කලාපයෙහි ඇති අණු සංඛ්‍යාව එම මිශ්‍රණය පරිපූර්ණ ලෙස හැසිරුණේ නම් බලාපොරොත්තු විය හැකි අණු සංඛ්‍යාවට වඩා වැඩි ය.
- (d) මිශ්‍රණය සෑදෙන විට තාපය අවශෝෂණය වේ.
36. CFC, HCFC සහ HFC සම්බන්ධයෙන් පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදි වේ ද?
- (a) CFC සහ HCFC යන සංයෝග කාණ්ඩ දෙකටම ඉහළ වායුගෝලයේදී (ස්තර ගෝලය) ක්ලෝරීන් මුක්ත ඛණ්ඩක නිපදවීමේ හැකියාව ඇත.
- (b) HFC සහ HCFC යන සංයෝග කාණ්ඩ දෙකටම ඉහළ වායුගෝලයේදී (ස්තර ගෝලය) ක්ලෝරීන් මුක්ත ඛණ්ඩක නිපදවීමේ හැකියාව ඇත.
- (c) CFC, HCFC සහ HFC යන සංයෝග කාණ්ඩ තුනම ප්‍රබල හරිතාගාර වායූන් වේ.
- (d) CFC, HCFC සහ HFC යන සංයෝග කාණ්ඩ තුනම ඕසෝන් වියන ක්ෂයවීමට සැලකිය යුතු ලෙස දායක වේ.
37. හැලජන්, උච්ච වායු සහ ඒවායේ සංයෝග පිළිබඳව පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදි වේ ද?
- (a) හයිපොක්ලෝරස් අයනය ආම්ලික ද්‍රාවණවල වේගයෙන් ද්විධාකරණය වේ.
- (b) Xe, F₂ වායුව සමග සංයෝග ශ්‍රේණියක් සාදන අතර, ඒවා අතුරෙන් XeF₄ වලට තලීය සමවතරුණාකාර ජ්‍යාමිතියක් ඇත.
- (c) හයිඩ්‍රජන් හේලයිඩ අතුරෙන් මවුලයක් සඳහා වැඩිම බන්ධන විඝටන ශක්තිය ඇත්තේ HF වලට ය.
- (d) ලන්ඩන් බලවල ප්‍රබලතාව වැඩි වීම හේතු කොටගෙන හැලජනවල තාපාංක කාණ්ඩයේ පහළට වැඩි වේ.
38. කාමර උෂ්ණත්වයේදී ක්‍රියාත්මක වනවිට ඩැනියෙල් කෝෂය පිළිබඳව පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදි වේ ද? ($E_{\text{cell}}^\circ = +1.10 \text{ V}$)
- (a) ශුද්ධ ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රවාහය Zn සිට Cu දක්වා සිදු වේ.
- (b) $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{s})$ සමතුලිතතාවය දකුණට නැඹුරු වේ.
- (c) ලවණ සේතුවක් තිබීම නිසා ද්‍රව-සන්ධි විභවයක් ඇති වේ.
- (d) $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}(\text{s})$ සමතුලිතතාවය දකුණට නැඹුරු වේ.
39. නියත උෂ්ණත්වයකදී පරිපූර්ණ හා තාත්ත්වික වායූන් සඳහා පහත සඳහන් කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදි වේ ද?
- (a) ඉතා ඉහළ පීඩනවලදී තාත්ත්වික වායුවක පරිමාව පරිපූර්ණ වායුවක පරිමාවට වඩා වැඩි වේ.
- (b) ඉහළ පීඩනවලදී තාත්ත්වික වායු පරිපූර්ණ වායු ලෙස හැසිරීමට නැඹුරු වේ.
- (c) ඉතා ඉහළ පීඩනවලදී තාත්ත්වික වායුවක පරිමාව පරිපූර්ණ වායුවක පරිමාවට වඩා අඩු වේ.
- (d) අඩු පීඩනවලදී තාත්ත්වික වායු පරිපූර්ණ වායුලෙස හැසිරීමට නැඹුරු වේ.
40. සමහර කාර්මික ක්‍රියාවලි හා සම්බන්ධව පහත දැක්වෙන කුමන ප්‍රකාශය/ප්‍රකාශ නිවැරදි වේ ද?
- (a) සෝල්වේ ක්‍රියාවලිය මගින් Na₂CO₃ නිෂ්පාදනය හා සම්බන්ධ පළමු පියවර දෙක තාප අවශෝෂක වේ.
- (b) මුයින්වල Mg²⁺, Ca²⁺ හා SO₄²⁻ අයන පැවතීම, පටල කෝෂ ක්‍රමය යොදා ගැනීමෙන් NaOH නිෂ්පාදනයට බාධා පමුණුවයි.
- (c) ඔස්ට්‍රේඩ් ක්‍රමය මගින් නයිට්‍රික් අම්ල නිෂ්පාදනය හා සම්බන්ධ පළමු පියවර උත්ප්‍රේරකයක් හමුවේ වාතයේ ඇති O₂ මගින් NH₃ වායුව ඔක්සිකරණය කර NO₂ වායුව ලබාදීම වේ.
- (d) හේබර්-බෝස් ක්‍රමය යොදා NH₃ වායුව නිෂ්පාදනයේදී ඉහළ උෂ්ණත්ව හා අඩු පීඩන තත්ත්ව යොදාගනී.

- අංක 41 සිට 50 තෙක් එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ප්‍රකාශ දෙන බැගින් ඉදිරිපත් කර ඇත. එම ප්‍රකාශ යුගලයට හොඳින්ම ගැළපෙනුයේ පහත වගුවෙහි දැක්වෙන පරිදි (1), (2), (3), (4) සහ (5) යන ප්‍රතිචාරවලින් කවර ප්‍රතිචාරය දැයි 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 නමුත් 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.	Cr සහ Mn හි ඔක්සයිඩ් අනුරේන්, CrO සහ MnO ආම්ලික වන අතර, CrO ₃ සහ Mn ₂ O ₇ භාස්මික වේ.	Cr සහ Mn වල ඔක්සයිඩ්වල ආම්ලික/භාස්මික ස්වභාවය, ලෝහයේ ඔක්සිකරණ අංකය මත රඳා පවතී.
42.	HA(aq) දුබල අම්ලයක් එහි සෝඩියම් ලවණය NaA(aq) සමග මිශ්‍ර කිරීමෙන් ආම්ලික ස්ථාරක්ෂක ද්‍රාවණයක් පිළියෙල කළ හැකි ය.	OH ⁻ (aq) හෝ H ⁺ (aq) අයන ස්ථාරක්ෂක ද්‍රාවණයකට එකතු කළවිට, එකතු කරන ලද OH ⁻ (aq) හෝ H ⁺ (aq) අයන ප්‍රමාණ පිළිවෙළින්; OH ⁻ (aq) + HA(aq) → A ⁻ (aq) + H ₂ O(l) හා H ⁺ (aq) + A ⁻ (aq) → HA(aq) ප්‍රතික්‍රියා මගින් ඉවත් වේ.
43.	හුමාල ආසවනය මගින් 100 °C වලට වඩා අඩු උෂ්ණත්වයකදී ශාකවලින් සහතික තෙල් නිස්සාරණය කළ හැකිය.	සහතික තෙල් සහ ජලය මිශ්‍රණය නටන උෂ්ණත්වයේදී, පද්ධතියෙහි මුළු වාෂ්ප පීඩනය බාහිර වායුගෝලීය පීඩනයට වඩා අඩු ය.
44.	දී ඇති උෂ්ණත්වයකදී හා පීඩනයකදී වෙනස් පරිපූර්ණ වායුන් දෙකක මවුලික පරිමාවන් එකිනෙකින් වෙනස් වේ.	0 °C උෂ්ණත්වයේදී හා 1 atm පීඩනයේදී පරිපූර්ණ වායුවක මවුලික පරිමාව 22.4 dm ³ mol ⁻¹ වේ.
45.	C=C බන්ධනයක් සහිත සියලුම සංයෝග පාරත්‍රිමාන සමාවයවිකතාවය පෙන්වයි.	එකිනෙකෙහි දර්පණ ප්‍රතිබිම්බ නොවන ඕනෑම සමාවයවික දෙකක් පාරත්‍රිමාන සමාවයවික වේ.
46.	බෙන්සීන්හි හයිඩ්‍රජනීකරණය ඇල්කීනවල හයිඩ්‍රජනීකරණයට වඩා අපහසු ය.	බෙන්සීන්වලට හයිඩ්‍රජන් ආකලනය වීම ඇරෝමැටික ස්ථායීතාවය නැති වීමට හේතු වේ.
47.	සල්ෆියුරික් අම්ල නිෂ්පාදනයේදී SO ₃ වායුව සහ ජලය අතර සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව තාප අවශෝෂක වේ.	SO ₃ වායුව සාන්ද්‍ර H ₂ SO ₄ සමග ප්‍රතික්‍රියා කළවිට ඔලියම් ලබා දේ.
48.	ඇමෝනියා සහ ඇල්කයිල් හේලයිඩයක් අතර සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාවෙන්, ප්‍රාථමික, ද්විතීයික සහ තෘතීයික ඇමීනවල සහ වාතූර්ථ ඇමෝනියම් ලවණයක මිශ්‍රණයක් ලැබේ.	ප්‍රාථමික, ද්විතීයික සහ තෘතීයික ඇමීනවලට නියුක්ලියෝෆයිල ලෙස ප්‍රතික්‍රියා කළ හැක.
49.	P + Q → R යනු P ප්‍රතික්‍රියකයට සාපේක්ෂව පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක් වේ නම් P හි සාන්ද්‍රණයට එරෙහි ශීඝ්‍රතාවය ප්‍රස්තාරය මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරල රේඛාවක් ලබාදෙයි.	පළමු පෙළ ප්‍රතික්‍රියාවක ආරම්භක ශීඝ්‍රතාවය ප්‍රතික්‍රියකය/ප්‍රතික්‍රියක සාන්ද්‍රණයෙන් ස්වායත්ත වේ.
50.	අධික වාහන තදබදය සහිත නගරයක, හොඳින් ඉර පායා ඇති දිනයක, ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව ප්‍රබලව දැකිය හැක.	ප්‍රකාශ රසායනික ධූමිකාව මුළුමනින්ම ඇතිවන්නේ රාවාහන. අපවාහ පද්ධති මගින් පිටකරන සියුම් අංශු සහ ජල බිඳිති මගින් සූර්ය කිරණ ප්‍රතිරණ කිරීම හේතුවෙනි.

නව නිර්දේශය/புதிய பாடத்திட்டம்/New Syllabus

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව
 இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம் இலங்கைப் பரීட்சைத் திணைக்களம்
 Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka Department of Examinations, Sri Lanka

NEW

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2020
 கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரீட்சை, 2020
 General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, 2020

රසායන විද්‍යාව II
 இரசாயனவியல் II
 Chemistry II

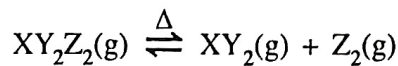
02 S II

$$\begin{aligned} * \text{සාර්වත්‍ර වායු නියතය } R &= 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \\ * \text{ඇවගාඩරෝ නියතය } N_A &= 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \end{aligned}$$

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න දෙකකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නයට ලකුණු 150 බැගින් ලැබේ.)

5. (a) $XY_2Z_2(g)$ නමැති සංයෝගය 300 K ට වඩා ඉහළ උෂ්ණත්වවලට රත්කළ විට පහත පරිදි විභේජනය වේ.



$XY_2Z_2(g)$ හි 7.5 g ක සාම්පලයක් රේඛනය කරන ලද 1.00 dm³ දෘඪ-සංචාන බඳුනක් තුළ තබා උෂ්ණත්වය 480 K දක්වා වැඩිකරන ලදී.

$XY_2Z_2(g)$ හි මවුලික ස්කන්ධය 150 g mol⁻¹ වේ. 480 K හිදී RT හි ආසන්න අගය ලෙස 4000 J mol⁻¹ යොදාගන්න. සියලුම වායුන් පරිපූර්ණ වායු ලෙස හැසිරෙන බව උපකල්පනය කරන්න.

(i) විභේජනය වීමට පෙර භාජනය තුළ ඇති $XY_2Z_2(g)$ මවුල සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

(ii) ඉහත පද්ධතිය 480 K දී සමතුලිතතාවයට එළඹී විට භාජනය තුළ ඇති මුළු මවුල ප්‍රමාණය 7.5×10^{-2} mol බව සොයාගන්නා ලදී. 480 K දී සමතුලිතතා මිශ්‍රණය තුළ ඇති $XY_2Z_2(g)$, $XY_2(g)$ සහ $Z_2(g)$ හි මවුල සංඛ්‍යා ගණනය කරන්න.

(iii) 480 K දී මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සමතුලිතතා නියතය K_c ගණනය කරන්න.

(iv) 480 K දී සමතුලිතතාවය සඳහා K_p ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 75 යි)

(b) ඉහත (a) හි විස්තර කළ ප්‍රතික්‍රියාව වන $XY_2Z_2(g) \rightarrow XY_2(g) + Z_2(g)$ සඳහා 480 K හිදී, $XY_2Z_2(g)$, $XY_2(g)$ සහ $Z_2(g)$ හි ගිබ්ස් ශක්තීන් (G) පිළිවෙලින් -60 kJ mol^{-1} , -76 kJ mol^{-1} සහ -30 kJ mol^{-1} වේ.

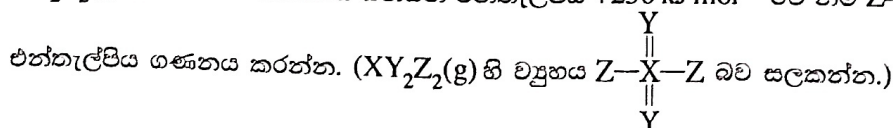
(i) 480 K දී ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ΔG (kJ mol^{-1} වලින්) ගණනය කරන්න.

(ii) ඉහත ප්‍රතික්‍රියාවෙහි 480 K දී ΔS හි විශාලත්වය $150 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ වේ. ΔS සඳහා නිවැරදි ලකුණ (+ හෝ -) භාවිත කරමින් 480 K දී ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ΔH ගණනය කරන්න.

(iii) ඉහත (ii) හි ලබාගත් ΔH හි ලකුණ (+ හෝ -) අනුව මෙම ප්‍රතික්‍රියාව තාපදායක ද තාපාවශෝෂක ද යන වග පැහැදිලි කරන්න.

(iv) 480 K දී $XY_2(g)$ හා $Z_2(g)$ මගින් $XY_2Z_2(g)$ සෑදීමේදී එන්තැල්පි වෙනස අපේක්ෂා කරන්න.

(v) $XY_2Z_2(g)$ හි X-Z බන්ධනයෙහි බන්ධන එන්තැල්පිය $+250 \text{ kJ mol}^{-1}$ වේ නම් Z-Z බන්ධනයෙහි බන්ධන



(vi) වායුමය XY_2Z_2 වෙනුවට ද්‍රව XY_2Z_2 භාවිත කළේ නම්, එවිට $XY_2Z_2(l) \rightarrow XY_2(g) + Z_2(g)$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ලැබෙන ΔH හි අගය ඉහත (ii) හි ලබාගත් ΔH හි අගයට සමාන ද, නැතහොත් වඩා විශාල ද හෝ කුඩා ද යන වග හේතු දක්වමින් පහදන්න.

(ලකුණු 75 යි)

6. (a) දී ඇති T උෂ්ණත්වයේදී සංවෘත බඳුනක් තුළ සිදුවන පහත දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.



(i) ප්‍රතික්‍රියාවේ දක්වා ඇති එක් එක් සංයෝගයට අදාළව ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතාව සඳහා ප්‍රකාශන තුනක් ලියන්න.

(ii) මෙම ප්‍රතික්‍රියාව, T උෂ්ණත්වයේදී, $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ හි 0.10 mol dm^{-3} ආරම්භක සාන්ද්‍රණයක් සහිතව සිදු කරන ලදී. 400 s කාලයකට පසුව ආරම්භක ප්‍රමාණයෙන් 40% ක් විශේෂණය වී ඇති බව සොයාගන්නා ලදී.

I. මෙම කාල පරාසයේදී $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ විශේෂණය වීමේ සාමාන්‍ය ශීඝ්‍රතාව (average rate of decomposition) ගණනය කරන්න.

II. $\text{NO}_2(\text{g})$ සහ $\text{O}_2(\text{g})$ සෑදෙන සාමාන්‍ය ශීඝ්‍රතාවයන් (average rates of formation) ගණනය කරන්න.

(iii) වෙනත් පරීක්ෂණයකදී, මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා 300 K දී ආරම්භක ශීඝ්‍රතා මනින ලද අතර, එහි ප්‍රතිඵල පහත දක්වා ඇත.

$[\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})] / \text{mol dm}^{-3}$	0.01	0.02	0.03
ආරම්භක ශීඝ්‍රතාව / $\text{mol dm}^{-3} \text{ s}^{-1}$	6.930×10^{-5}	1.386×10^{-4}	2.079×10^{-4}

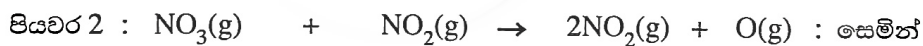
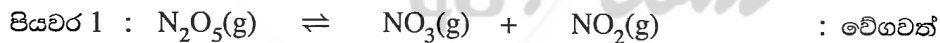
300 K දී ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා ශීඝ්‍රතා ප්‍රකාශනය ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(iv) වෙනත් පරීක්ෂණයක් 300 K දී $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ හි 0.64 mol dm^{-3} ආරම්භක සාන්ද්‍රණයක් සහිතව සිදු කරන ලදී. 500 s කාලයකට පසුව ඉතිරි වී ඇති $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$ සාන්ද්‍රණය $2.0 \times 10^{-2} \text{ mol dm}^{-3}$ බව සොයාගන්නා ලදී.

I. 300 K දී ප්‍රතික්‍රියාවේ අර්ධ-ජීව කාලය ($t_{1/2}$) ගණනය කරන්න.

II. 300 K දී ප්‍රතික්‍රියාවේ ශීඝ්‍රතා-නියතය ගණනය කරන්න.

(v) මෙම ප්‍රතික්‍රියාව පහත සඳහන් මූලික පියවර සහිත යන්ත්‍රණයක් හරහා සිදුවේ.



ඉහත යන්ත්‍රණය ප්‍රතික්‍රියාවෙහි වේග නියමයට අනුකූල වන බව පෙන්වන්න.

(ලකුණු 80 යි)

(b) T උෂ්ණත්වයේදී A සහ B නමැති ද්‍රව දෙකක් රේඛායා කළ සංවෘත බඳුනක් තුළ මිශ්‍ර කිරීමෙන් පරිපූර්ණ ද්‍රවයෙහි ද්‍රව මිශ්‍රණයක් සාදන ලදී. T උෂ්ණත්වයේදී සමතුලිතතාවයට එළඹී පසු වාෂ්ප කලාපයෙහි A සහ B හි ආංශික වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් P_A සහ P_B වේ. T උෂ්ණත්වයේදී A සහ B හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් P_A° සහ P_B° වේ. ද්‍රාවණය තුළ A සහ B හි මවුලභාග පිළිවෙළින් X_A සහ X_B වේ.

(i) $P_A = P_A^\circ X_A$ බව පෙන්වන්න.

(සමතුලිත අවස්ථාවේදී වාෂ්පීකරණයේ හා සනිහවනයේ ශීඝ්‍රතාවයන් සමාන බව සලකන්න.)

(ii) 300 K දී ඉහත පද්ධතියේ මුළු පීඩනය $5.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ වේ. 300 K හිදී සංශුද්ධ A සහ B හි සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් $7.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ හා $3.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ වේ.

I. සමතුලිත මිශ්‍රණයෙහි ද්‍රව කලාපයේ ඇති A හි මවුලභාගය ගණනය කරන්න.

II. සමතුලිත මිශ්‍රණයෙහිදී A හි වාෂ්ප පීඩනය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 70 යි)

7. (a) (i) විද්‍යුත් විච්ඡේද හා ගැල්වානි කෝෂවල ගුණ සංසන්දනය කිරීම සඳහා පහත වගුව පිටපත් කර දී ඇති පද යොදා සම්පූර්ණ කරන්න.

පද: ඇනෝඩය, කැතෝඩය, ධන, සෘණ, ස්වයංසිද්ධ, ස්වයංසිද්ධ නොවන

	විද්‍යුත් විච්ඡේද කෝෂය	ගැල්වානි කෝෂය
A. ඔක්සිකරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන්නේ		
B. ඔක්සිහරණ අර්ධ ප්‍රතික්‍රියාව සිදු වන්නේ		
C. E°_{cell} හි ලකුණ		
D. ඉලෙක්ට්‍රෝන ගලා යන්නේ	 සිට දක්වා	 සිට දක්වා
E. කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාවෙහි ස්වයංසිද්ධතාවය		

- (ii) පහත දැක්වෙන පරිදි 300 K දී Zn(s) ඇනෝඩයක්, භාස්මික ජලීය විද්‍යුත් විච්ඡේදයක් හා වාතයේ ඇති $\text{O}_2(\text{g})$ වායුව ලබාගැනීමට උපකාරී වන සවිවර Pt කැතෝඩයක් භාවිතයෙන් විද්‍යුත් රසායනික කෝෂයක් ගොඩනගන ලදී. කෝෂය ක්‍රියාත්මක වනවිට ZnO(s) සෑදේ.

$$E^\circ_{\text{ZnO(s)}|\text{Zn(s)}|\text{OH}^-(\text{aq})} = -1.31 \text{ V} \text{ සහ } E^\circ_{\text{O}_2(\text{g})|\text{OH}^-(\text{aq})} = +0.34 \text{ V}$$

$$\text{Zn} = 65 \text{ g mol}^{-1}, \text{O} = 16 \text{ g mol}^{-1} \text{ සහ}$$

$$1 F = 96,500 \text{ C බව දී ඇත.}$$

I. ඇනෝඩය හා කැතෝඩය මත සිදුවන අර්ධ ප්‍රතික්‍රියා ලියා දක්වන්න.

II. සම්පූර්ණ කෝෂ ප්‍රතික්‍රියාව ලියා දක්වන්න.

III. 300 K දී කෝෂයේ විභවය E°_{cell} ගණනය කරන්න.

IV. ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අතර $\text{OH}^-(\text{aq})$ හි ගමන් මගෙහි දිශාව සඳහන් කරන්න.

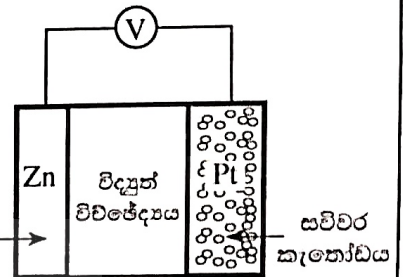
V. 300 K දී කෝෂය 800 s කාලයක් තුළ ක්‍රියාත්මක වනවිටදී $\text{O}_2(\text{g})$ 2 mol වැය වේ.

A. කෝෂය හරහා ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝන මවුල සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

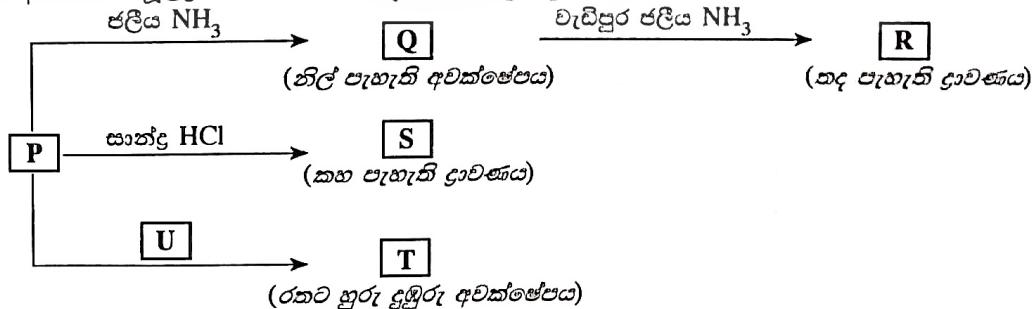
B. සෑදෙන ZnO(s) හි ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

C. කෝෂය තුළින් ගමන් කරන ධාරාව ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 75 යි)

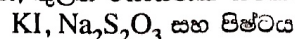


- (b) $\text{M}(\text{NO}_3)_n$ ලවණය ආසුන ජලයේ ද්‍රවණය කළවිට P නම් වර්ණවත් සංකීර්ණ අයනය සෑදේ. M, 3d ගොනුවට අයත් ආන්තරික මූලද්‍රව්‍යයකි. P පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියාවලට භාජනය වේ.



T සහ U මූලද්‍රව්‍ය හතරක් බැගින් අඩංගු සංගත සංයෝග වේ. P, R සහ S සංකීර්ණ අයන වේ.

- M ලෝහය හඳුනාගන්න. P සංකීර්ණ අයනයේ M වල ඔක්සිකරණ අවස්ථාව දෙන්න.
- $\text{M}(\text{NO}_3)_n$ හි n වල අගය දෙන්න.
- P සංකීර්ණ අයනයේ M වල සම්පූර්ණ ඉලෙක්ට්‍රෝනික වින්‍යාසය ලියන්න.
- P, Q, R, S, T සහ U වල රසායනික සූත්‍ර ලියන්න.
- P, R, S, T සහ U වල IUPAC නම් ලියන්න.
- P වල වර්ණය කුමක් ද?
- පහත I හා II හිදී ඔබ බලාපොරොත්තු වන නිරීක්ෂණ මොනවා ද?
 - කාමර උෂ්ණත්වයේදී P අඩංගු ආම්ලික ද්‍රාවණයකට H_2S වායුව යැවූ විට
 - I න් ලැබෙන මිශ්‍රණයේ ද්‍රවණය වී ඇති H_2S ඉවත් කිරීමෙන් පසු තනුක HNO_3 සමග රත්කළ විට
- ජලීය ද්‍රාවණයක පවතින M^{n+} වල සාන්ද්‍රණය නිර්ණය කිරීමට ක්‍රමවේදයක් පහත දැක්වෙන රසායනික ද්‍රව්‍ය උපයෝගී කරගනිමින්, තුළිත රසායනික සමීකරණ ආධාරයෙන් කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.



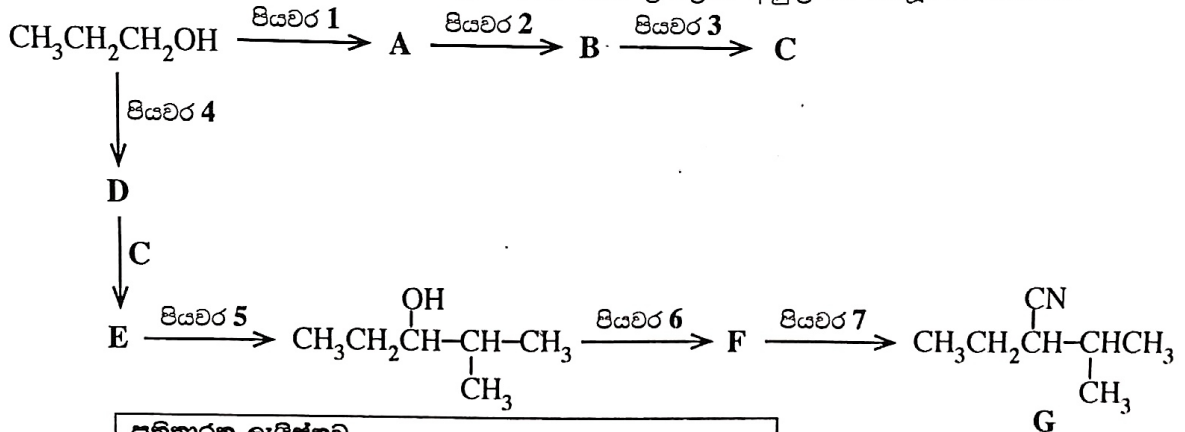
(ලකුණු 75 යි)

C කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න දෙකකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. (එක් එක් ප්‍රශ්නයට ලකුණු 150 බැගින් ලැබේ.)

- 8) (a) (i) එකම කාබනික ආරම්භක සංයෝගය ලෙස $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ භාවිත කරමින් G සංයෝගය සංශ්ලේෂණය කිරීම සඳහා ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රමයක් පහත දී ඇත.

A, B, C, D, E සහ F සංයෝගවල ව්‍යුහ ඇඳීමෙන් සහ පියවර 1-7 සඳහා සුදුසු ප්‍රතිකාරක ලැයිස්තුවේ දී ඇති ඒවායින් පමණක් තෝරාගෙන ලිවීමෙන්, මෙම ප්‍රතික්‍රියා අනුක්‍රමය සම්පූර්ණ කරන්න.



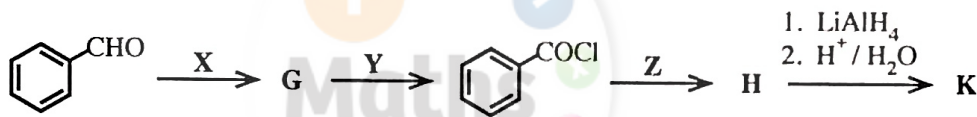
ප්‍රතිකාරක ලැයිස්තුව

HBr, PBr₃, පිරිසිනියම්ක්ලෝරොක්‍රෝමේට් (PCC),
Mg / වියළි ඊතර්, KCN, සාන්ද්‍ර H_2SO_4 , තනුක H_2SO_4

(ලකුණු 52 යි)

- (ii) පහත දැක්වෙන ප්‍රතික්‍රියා දාමය සලකන්න.

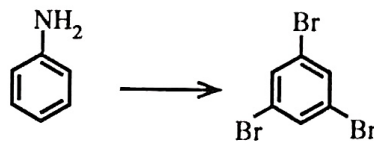
G, H සහ K සංයෝගවල ව්‍යුහ අඳින්න. X, Y සහ Z ප්‍රතිකාරක දෙන්න.



K, NaNO_2 / තනුක HCl සමග ප්‍රතික්‍රියා කළ විට බෙන්සිල් ඇල්කොහොල් ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$) ලබා දෙන බව සලකන්න.

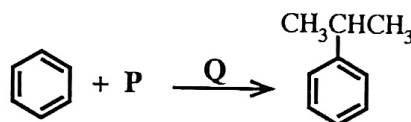
(ලකුණු 24 යි)

- (b) (i) පහත දැක්වෙන පරිවර්තනය තුනකට නොවැඩි පියවර සංඛ්‍යාවකින් සිදු කරන්නේ කෙසේදැයි පෙන්වන්න.



(ලකුණු 20 යි)

- (ii) පහත ප්‍රතික්‍රියාව සලකන්න.



මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය වන P සහ Q රසායනික ද්‍රව්‍යයන් හඳුනාගන්න.
මෙම ප්‍රතික්‍රියාවේ යන්ත්‍රණය ලියන්න.

(ලකුණු 20 යි)

- (c) (i) බෙන්සිනවලට වඩා ෆිනෝල් ඉලෙක්ට්‍රොෆිලික ආදේශ ප්‍රතික්‍රියාවලදී ප්‍රතික්‍රියාශීලී වන්නේ මන්දැයි ඒවායේ සම්ප්‍රයුක්ත දෙමුහුම් සලකමින් පැහැදිලි කරන්න.
- (ii) සුදුසු ප්‍රතික්‍රියාවක් අනුසාරයෙන් ෆිනෝල් සහ බෙන්සින් අතර ඉහත (i) හි දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියාශීලීතාවයේ වෙනස විදහා දක්වන්න.
- (iii) ඔබ ඉහත (ii) හි විස්තර කරන ලද ප්‍රතික්‍රියාවේ ඵලයේ/ඵලයන්හි ව්‍යුහය/ව්‍යුහ අඳින්න. (ලකුණු 34 යි)

- [දාහතරවැනි පිටුව බලන්න.

10. (a) පහත සඳහන් ප්‍රශ්න ටයිටේනියම් ඩයොක්සයිඩ් (TiO_2) වල ගුණ සහ එහි නිෂ්පාදනය “ක්ලෝරයිඩ් ක්‍රියාවලිය” මගින් සිදු කිරීම මත පදනම් වේ.

(i) මෙම ක්‍රියාවලිය සඳහා භාවිත වන අමුද්‍රව්‍ය නම් කරන්න.

(ii) නිසි අවස්ථාවන්හි තුලිත රසායනික සමීකරණ භාවිත කරමින් TiO_2 නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

(iii) TiO_2 වල ගුණ තුනක් සඳහන් කර, එක් එක් ගුණයට අදාළ භාවිතයක් බැගින් දෙන්න.

(iv) ශ්‍රී ලංකාවේ TiO_2 නිෂ්පාදන කර්මාන්ත ශාලාවක් ස්ථාපිත කිරීමට ඔබ සලකා බලන්නේ නම්, සපුරාලිය යුතු අවශ්‍යතා තුනක් සඳහන් කරන්න.

(v) ඉහත (ii) හි විස්තර කළ නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය ගෝලීය උණුසුම් සඳහා දායකවන්නේ ද? ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න. (ලකුණු 50 යි)

(b) හරිතාගාර ආවරණයෙහි වෙනස්වීම හේතුකොටගෙන වර්තමානයේ පෘථිවිගෝලයේ උණුසුම් වීම කාර්මික විප්ලවයට පෙර පැවැති තත්ත්වයට වඩා සැලකිය යුතු ලෙස වැඩි වී ඇත.

(i) හරිතාගාර ආවරණය යනුවෙන් අදහස් වන්නේ කුමක්දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(ii) පෘථිවිගෝලය උණුසුම් වීම නිසා සිදුවන ප්‍රධාන පාරිසරික ගැටලුව හඳුනාගන්න.

(iii) ගෝලීය උණුසුම් ඉහළ යාමට දායක වන ප්‍රධාන ස්වාභාවික වායූන් දෙකක් සඳහන් කරන්න.

(iv) ඔබ (iii) හි සඳහන් කළ වායූන් දෙක පරිසරයට මුදාහැරීමට ක්ෂුද්‍ර ජීවීන් දායක වන ආකාරය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(v) ඉහත (iii) හි සඳහන් කළ වායුවලට අමතරව ගෝලීය උණුසුම් ඉහළ යාමට කෘත්‍ර්ම දායක වන කෘත්‍රිම වාෂ්පශීලී සංයෝග කාණ්ඩ දෙකක් නම් කර, එක් කාණ්ඩයකින් එක් සංයෝගය බැගින් තෝරාගෙන ඒවායේ ව්‍යුහ අඳින්න.

(vi) ඉහත (v) හි සඳහන් කළ සංයෝග කාණ්ඩ දෙක අතුරෙන් ඉහළ වායුගෝලයේ ඔසෝන් වියෝජනය උත්ප්‍රේරණයට දායක වන එක් සංයෝග කාණ්ඩයක් හඳුනාගන්න.

(vii) කොවිඩ්-19 අධිවසංගතය හේතුවෙන් කාර්මික කටයුතු අඩාල වීම නිසා බොහෝ රටවල ගෝලීය පාරිසරික ප්‍රශ්න තාවකාලිකව සමනය වී ඇත. ඔබ ඉගෙන ගත් ප්‍රධාන ගෝලීය පාරිසරික ප්‍රශ්න දෙකක් අනුසාරයෙන් මෙම ප්‍රකාශය සනාථ කරන්න. (ලකුණු 50 යි)

(c) පහත සඳහන් ප්‍රශ්න දී ඇති බහුඅවයවක මත පදනම් වේ.

පොලිවයිනයිල් ක්ලෝරයිඩ් (PVC), පොලිඑතිලීන් (PE), පොලිස්ටයිරීන් (PS), බේක්ලයිට්, නයිලෝන් 6.6, පොලිඑතිලීන් ටෙරිෆ්තැලේට් (PET), ගටා පර්වා (Gutta percha)

(i) ඉහත සඳහන් බහුඅවයවක හතරක පුනරාවර්ති ඒකක අඳින්න.

(ii) ඉහත සඳහන් බහුඅවයවක හත (7)

I. ස්වාභාවික හෝ කෘත්‍රිම බහුඅවයවක

II. ආකලන හෝ සංඝනන බහුඅවයවක

ලෙස වර්ගීකරණය කරන්න.

(iii) බේක්ලයිට් සෑදීමේදී භාවිත වන ඒක අවයවක දෙක නම් කරන්න.

(iv) බහුඅවයවක ඒවායේ තාපජ ගුණ අනුව වර්ග දෙකකට බෙදිය හැක. එම වර්ග දෙක සඳහන් කරන්න. PVC සහ බේක්ලයිට් මින් කුමන වර්ගයන්ට අයත්දැයි ලියන්න.

(v) ඉහත ලැයිස්තුවෙහි බහුඅවයවක තුනක් සඳහා භාවිත එක බැගින් සඳහන් කරන්න. (ලකුණු 50 යි)

* * *

ආවර්තිතා වගුව

1																	2					
1	H																	He				
2	3	4															5	6	7	8	9	10
	Li	Be															B	C	N	O	F	Ne
3	11	12															13	14	15	16	17	18
	Na	Mg															Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr				
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54				
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe				
6	55	56	La-	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86				
	Cs	Ba	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn				
7	87	88	Ac-	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118				
	Fr	Ra	Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og				

57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr