1. $298\ K$ දී NH_4HS ඝනය ඇති කරන පහත සමතුලිතතාවය සලකන්න.

$$NH_4HS_{(s)} \rightleftharpoons NH_{3(g)} + H_2S_{(g)}$$

$298\ K$ දී $4.157\ dm^3$ දෘඪ බඳුනකට NH_4HS සාම්පලයක් දමා ඉහත සමතුලිතයට එලැඹුනු පසු සමතුලිත මුළු පීඩනය $6.6 \times 10^4\ Pa$ වේ. $NH_4HS_{(s)}$ හී පරිමාව නොසලකා හරින්න. පහත ඒවා ගණනය කරන්න.

a. $298\ K$ දී ඉහත සමතුලිතය සඳහා K_p

b. ඉහත සමතුලිතතාවයට $298\ K$ දීම $H_2S, x\ mol$ එකතු කල විට සෑදෙන නව සමතුලිතයේ H_2S හී ආංශික පීඩනය NH_3 හී ආංශික පීඩනය මෙන් **තෙගුණයක්** වේ.

i. x හී අගය සොයන්න

ii. නව සමතුලිතතාවයේදී NH_3 වල මවුල භාගය හා H_2S හී ආංශික පීඩනය සොයන්න.

c. තවත් පරීක්ෂණයකදී $298\ K$ දී පරිමාව $1\ dm^3$ වන දෘඪ බඳුනකට $NH_{3(g)}$ හා $H_2S_{(g)}$ දමා ඉහත සමතුලිතයට එලැඹුනු පසු සෑදී ඇති NH_4HS ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න. NH_3 හා H_2S හී ආරම්භක ආංශික පීඩන $7.5 \times 10^4\ Pa$ බැගින් වේ.

2. A හා B සම්පූර්ණයෙන් මිශ්‍ර වන ද්‍රව දෙකකි. $298\ K$ දී A හා B හී සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙලින් $4 \times 10^4\ Pa$ හා $1.2 \times 10^4\ Pa$ වේ. වාෂ්ප කලාපයේ A හී මවුල භාගය 0.4 නම් $298\ K$ දී

a. ද්‍රව කලාපයේ B හී මවුල භාගය සොයන්න.

b. වාෂ්ප කලාපයේ මුළු පීඩනය සොයන්න.

3. ජලීය ද්‍රාවණ $1\ dm^3$ තුල $C_2H_5COOH, 0.01\ mol$ ක් තිබේ.

a. මෙම ද්‍රාවණයේ p^H අගය ගණනය කරන්න.

b. ජලීය ද්‍රාවණ $0.5\ dm^3$ තුල $C_2H_5COOH, 0.01\ mol$ ක් තිබෙන වෙනත් ද්‍රාවණයක් සලකන්න. p^H අගය 4.75 ක් වු ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවණයක් ලබා ගැනිමට එක් කල යුතු C_2H_5COONa මවුල ප්‍රමාණය සොයන්න.

c. ඉහත ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවනයට HCl $0.01\ mol$ එක් කල විට ද්‍රාවණයේ p^H අගය කවරේද?

d. ඉහත ස්වාරක්ෂක ද්‍රාවනයට $0.2\ mol\ dm^{-3}\ NaOH,\ 10\ cm^3$ ක් එක් කල විට ද්‍රාවණයේ p^H අගය කවරේද?

e. අදාළ උෂ්ණත්වයේ දී C_2H_5COOH අම්ලයේ $K_a = 1.33\ \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ වේ.

4. ජලීය ද්‍රවණයක $As_2S_{3(s)}$ හී ද්‍රාව්‍යතාවය s හා ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය K_{sp} අතර සම්බන්ධතාවය ලබා ගන්න.
$NaCl$ වලට සාපේක්ෂ සාන්ද්‍රණය $0.1\ mol\ dm^{-3}$ වු ද, K_2CrO_4 වලට සාපේක්ෂ සාන්ද්‍රණය $0.01\ mol\ dm^{-3}$ වු ද, ජලීය ද්‍රාවණයක $25\ cm^3$ කට $AgNO_{3(aq)}$ ක්‍රමයෙන් එක් කරගෙන යයි.

a. පලමුව අවක්ෂේප වන්නේ $AgCl$ බව ගණනයක් ආධාරයෙන් පෙන්වන්න.

b. Ag_2CrO_4 අවක්ෂේප වන විට ද්‍රාවණයේ Cl^- අයන සාන්ද්‍රණය කොපමණ ද?

c. Ag_2CrO_4 අවක්ෂේප වන විට සෑදී ඇති $AgCl$ ස්කන්ධය කොපමණ ද?

$AgCl$ හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය $1.6 \times 10^{-10}\ mol^2\ dm^{-6}$ Ag_2CrO_4 හි ද්‍රාව්‍යතා ගුණිතය $9 \times 10^{-12}\ mol^3\ dm^{-9}$

5. HA දුබල අම්ලය ජලයේ හා B කාබනික ස්ථරයේ ද්‍රාව්‍ය වන නමුත් කාබනික ද්‍රවයේදී සංඝට්ටනයට හෝ විඝටනයට භාජනය නොවේ. B හා ජලය එකිනෙක අමිශ්‍ර වේ. HA සාන්ද්‍රනය $0.05\ mol\ dm^{-3}$ වන ජලීය ද්‍රාවණයේ $100\ cm^3$ ක් හා B ද්‍රවයෙහි $50\ cm^3$ ක් සමඟ හොඳින් සොලවා සමතුලිත වීමට ඉඩ හරින ලදී. මෙවිට ජලීය ස්ථරයේ p^H අගය 4 වන බව සොයාගන්නා ලදී.
මෙම උෂ්ණත්වයේදී $K_{a(HA)} = 1 \times 10^{-7}\ mol\ dm^{-3}$, $K_w = 1 \times 10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6}$ නම්, පහත ඒවා ගණනය කරන්න.

a. ජලීය ස්ථරයේ H^+ අයන සාන්ද්‍රනය,

b. ජලීය ස්ථරයේ HA සාන්ද්‍රනය,

c. B ස්ථරයේ HA සාන්ද්‍රනය,

d. ජලය හා B අතර HA හී විභාග සංගුණකය,

e. ජලයේ HA හී විඝටන ප්‍රමාණය,

6. පරිමාව $5\ dm^3$ වූ දෘඪ බදුනක ඇති $C_{(s)} + CO_{2(g)} \rightleftharpoons 2\ CO_{(g)}$ සමතුලිතතාවය සලකන්න.
$227\ ℃$ උෂ්ණත්වයේදී $5\ dm^3$ දෘඪ බඳුන තුල $CO_2, 0.09\ mol$ පමණක් යොදා ආරම්භ කල විට ඉහත සමතුලිතයට එළැඹුනු පසු බඳුන තුල $CO_2, 0.04\ mol$ වේ.

a. සමතුලිතාවයේදී CO හා CO_2 වල සාන්ද්‍රන ලබාගන්න.

b. ඉහත උෂ්ණත්වයේදී සමතුලිතය සඳහා K_c හා K_p ගණනය කරන්න.

c. $427\ ℃$ දී සමතුලිතයට එළැඹුනු පසු බඳුන තුල පීඩනය $2 \times 10^5\ Pa$ වේ. $427\ ℃$ දී සමතුලිතය සඳහා $K_p = 1.9 \times 10^5\ Pa$ නම් සමතුලිතාවයේදී CO හා CO_2 වල ආංශික පීඩන ගණනය කරන්න.

7. $2\ AB_{(aq)} + 2\ C_{2(aq)} \rightarrow A_{2(aq)} + 2\ C_2B_{(g)}$ ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා කල පහත පරීක්ෂණ තුන සලකන්න.

(1) පරීක්ෂණය $AB_{(aq)}$ හී සාන්ද්‍රනය $0.004\ mol\ dm^{-3}$ වන $500\ cm^3$ ක් හා $C_{2(aq)}$ හී සාන්ද්‍රනය $0.024\ mol\ dm^{-3}$ වන $500\ cm^3$ ක් මිශ්‍ර කල විට $10\ s$ කාලයකදී $C_2B_{(g)}, 0.4\ mol$ ක් ලැබුනි.

a. $C_2B_{(g)}$ හී සෑදීමේ සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

b. $A_{2(aq)}$ හී සෑදීමේ සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

c. $C_{2(aq)}$ හී වැයවීමේ සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

(2) පරීක්ෂණය $AB_{(aq)}$ හී සාන්ද්‍රනය $0.008\ mol\ dm^{-3}$ වන $500\ cm^3$ ක් හා $C_{2(aq)}$ හී සාන්ද්‍රනය $0.024\ mol\ dm^{-3}$ වන $500\ cm^3$ ක් මිශ්‍ර කල විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය $0.08\ mol\ dm^{-3} s^{-1}$ වේ.

d. $AB_{(aq)}$ ට සාපේක්ෂ ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ සොයන්න.

(3) පරීක්ෂණයෙන් $C_{2(aq)}$ ට සාපේක්ෂ ප්‍රතික්‍රියාවේ පෙළ 1 බව සොයාගන්නා ලදී.

e. ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා සීඝ්‍රතා ප්‍රකාශණය ලියන්න.

f. $AB_{(aq)}$ හී සාන්ද්‍රනය $0.024\ mol\ dm^{-3}$ වන $500\ cm^3$ ක් හා $C_{2(aq)}$ හී සාන්ද්‍රනය $0.004\ mol\ dm^{-3}$ වන $500\ cm^3$ ක් මිශ්‍ර කල විට ප්‍රතික්‍රියා සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

g. ඉහත සම්පූර්ණ ප්‍රතික්‍රියාව තාප දායක නම්, ප්‍රතික්‍රියාවේ විභව ශක්ති පැතිකඩේ දල සටහනක් අඳින්න.

8. HA දුබල අම්ලය ජලයේ හා B කාබනික ස්ථරයේ ද්‍රාව්‍ය වන නමුත් කාබනික ද්‍රවයේදී සංඝට්ටනයට හෝ විඝටනයට භාජනය නොවේ. B හා ජලය එකිනෙක අමිශ්‍ර වේ. HA සාන්ද්‍රනය $0.087\ mol\ dm^{-3}$ වන B ද්‍රවයෙහි $500\ cm^3$ ක් හා ජලය $500\ cm^3$ ක් සමඟ හොඳින් සොලවා සමතුලිත වීමට ඉඩ හරින ලදී. මෙවිට ජලීය ස්ථරයේ p^H අගය 3.5 වන බව සොයාගන්නා ලදී.
මෙම උෂ්ණත්වයේදී $K_{a(HA)} = 8 \times 10^{-6}\ mol\ dm^{-3}$, $K_w = 1 \times 10^{-14}\ mol^2\ dm^{-6}$ නම්, පහත ඒවා ගණනය කරන්න.

a. මෙම උෂ්ණත්වයේදී ජලය හා B අතර HA හී විභාග සංගුණකය සොයන්න.

b. තවත් පරීක්ෂණයකදී HA සාන්ද්‍රනය $0.087\ mol\ dm^{-3}$ වන B ද්‍රවයෙහි $500\ cm^3$ ක් හා $0.037\ mol\ dm^{-3}$ ජලීය $NaOH$, $500\ cm^3$ ක් සමඟ හොඳින් සොලවා සමතුලිත වීමට ඉඩ හරින ලදී. මෙවිට ජලීය ස්ථරයේ p^H අගය සොයන්න.

9. $27\ ℃$ දී $Mg(OH)_2$ වල ද්‍රවHතා ගුණිතය $1.2 \times 10^{-11}\ mol^3 dm^{-9}$ හා NH_3 වල විඝටන නියතය $1.8 \times 10^{-5}\ mol\ dm^{-3}$ වේ.

a. $27\ ℃$ දී $Mg(OH)_2$ වලින් සංතෘප්ත ජලීය ද්‍රාවණයක p^H අගය සොයන්න.

b. $MgSO_4$ ද්‍රාවණයක $[Mg^{2+}] = 1 \times 10^{-10}\ mol\ dm^{-3}$ ට වඩා අඩු වීමට ද්‍රාවණයේ පැවතිය යුතු අවම OH^- සාන්ද්‍රනය සොයන්න.

c. $MgSO_4$ ද්‍රාවණය $100\ cm^3$ ක ඉහත OH^- සාන්ද්‍රනය පවත්වා ගැනීමට $27\ ℃$ දී හා $1\ atm$ හිදී කොපමණ NH_3 පරිමාවක් ද්‍රාවණයේ දියකල යුතුවේද? NH_3 පරිපූර්ණ වායුවක් බව උපකල්පනය කරන්න.

d. $0.5\ moldm^{-3}$ ජලීය NH_3 ද්‍රාවණයක $50\ cm^3$ කට $0.2\ moldm^{-3}$, $MgSO_4$ ද්‍රාවණයකින් $50\ cm^3$ ක් එක් කල හොත් $Mg(OH)_2$ අවක්ෂේප වන බව පෙන්වන්න.

e. $Mg(OH)_2$ අවක්ෂේප වීම වැලැක්වීමට ද්‍රාවණයට එක් කල යුතු NH_4Cl ස්කන්ධය සොයන්න.
$(N = 14, \quad O = 16, \quad Cl = 35.5)$

10. රේචනය කරන ලද බඳුනකට සංශුද්ධ PCl_5 යම් ස්කන්ධයක් ඇතුළු කර සමතුලිත වීමට ඉඩ හැරිය විට 250 ℃ දී පහත සමතුලිතතාවය ඇති කරයි.

$$PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}$$

මෙවිට පද්ධතියේ පීඩනය $2 \times 10^4 Pa$ වූ අතර මිශ්‍රණයේ පරිමාව අනුව 40% ක් $Cl_{2(g)}$ පවතී. 250 ℃ දී

a. සමතුලිතතාවයේදී එක් එක් සංඝටකයේ ආංශික පීඩනය සොයන්න.

b. සමතුලිතතාවයේ K_p අගය සොයන්න.

250℃ නියත උෂ්ණත්වයේදී වායු මිශ්‍රණයේ පීඩනය $0.2 \times 10^5 Pa$ වන තුරු පරිමාව වැඩි කලහොත්,

c. නව සමතුලිතතාවයේදී PCl_5 වියෝජන ප්‍රතිශතය සොයන්න.

d. එක් එක් සංඝටකයේ නව සමතුලිත ආංශික පීඩන සොයන්න.

e. නව සමතුලිතතාවයේ K_p අගය සොයන්න.

11. සංශුද්ධ ජලයේ විඝටනය සඳහා ප්‍රකාශනය ලියා විඝටන නියතය, K_w සඳහා ප්‍රකාශනය ද ලියන්න.

a. $298\,K$ දී $K_w = 1 \times 10^{-14}\,mol^2dm^{-6}$ වේ. මෙම උෂ්ණත්වයේදී සංශුද්ධ ජලයේ p^H අගය 7 බව පෙන්වන්න.

b. සංශුද්ධ ජලයේ 990 cm^3 කට 0.1 $mol\,dm^{-3}$, HCl ද්‍රාවණයකින් 10 cm^3 ක් එක් කල විට අවසාන p^H අගය සොයන්න.

c. ජලීය ද්‍රාවණයක CH_3COOH ට සාපේක්ෂ සාන්ද්‍රණය 0.01 $mol\,dm^{-3}$ වන අතර CH_3COONa ට සාපේක්ෂ සාන්ද්‍රණය 0.02 $mol\,dm^{-3}$ වේ. ඉහත ජලීය ද්‍රාවණයේ p^H අගය සොයන්න.
$298\,K$ දී හී $K_a = 1.78 \times 10^{-5}\,mol\,dm^{-3}$ වේ.

d. ඉහත **c** හී ද්‍රාවණයේ 990 cm^3 කට 0.1 $mol\,dm^{-3}$, HCl ද්‍රාවණයකින් 10 cm^3 ක් එක් කල විට අවසාන p^H අගය සොයන්න.

e. ඉහත **d** හී p^H වෙනස, **b** හී p^H වෙනසට වඩා කුඩා වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

12. එක්තරා I_2 ප්‍රමාණයක් අඩංගු CS_2, 500 cm^3 ක් හා සාන්ද්‍රණය 0.1 $mol\,dm^{-3}$ වන KI ද්‍රාවණයක් සමග සොලවා සෑහෙන වේලාවක් තිබෙන්නට හරින ලදී. ඉන් පසු $Na_2S_2O_3$ ද්‍රාවණයක් සමග එක් එක් ස්ථරය අනුමාපනය කිරීමෙන් එම ස්ථර වල දියවී ඇති I_2 ප්‍රමාණ නිර්ණය කරන ලදී. එහිදී CS_2 ස්ථරයේ I_2, 0.04 mol ඇති බව සොයා ගන්නා ලදී. CS_2 හා ජලය අතර I_2 හි විභාග සංගුණකය 80 ක් හා $I_2 + I^- \rightleftharpoons I_3^-$ යන ප්‍රතික්‍රියාව සඳහා මෙම පරීක්ෂණය සිදු කරන උෂ්ණත්වයේදී සමතුලිතා නියතය $K_c = 20\,mol^{-1}dm^3$ ලෙස ගෙන පහත ඒවා ගණනය කරන්න.

a. ජලය ස්ථරයේ ඇති නිදහස් I_2 සාන්ද්‍රණය

b. ජල ස්ථරයේ ඇති I_3^- සාන්ද්‍රනය

13. −23℃ දී පරිමාව 2.00 dm^3 වන දෘඩ බඳුනක් තුල $X_{(g)}$ නම් වායුව $2.5 \times 10^5\,Nm^{-2}$ පීඩනයක් යටතේ පවති. 5℃ ට ඉහල උෂ්ණත්ව වලදි පද්ධතිය පහත සමතුලිතතාවයට පත්වේග

$$X_{(g)} \rightleftharpoons Y_{(g)} + 2\,Z_{(g)}$$

27℃ ට රත් කළ විට පද්ධතිය සමතුලිතතාවයට පැමිණි අතර මුලු පීඩනය $6 \times 10^5\,Nm^{-2}$ විය.

a. 27℃ දි එක් එක් වායුවේ මවුල ප්‍රමාණල

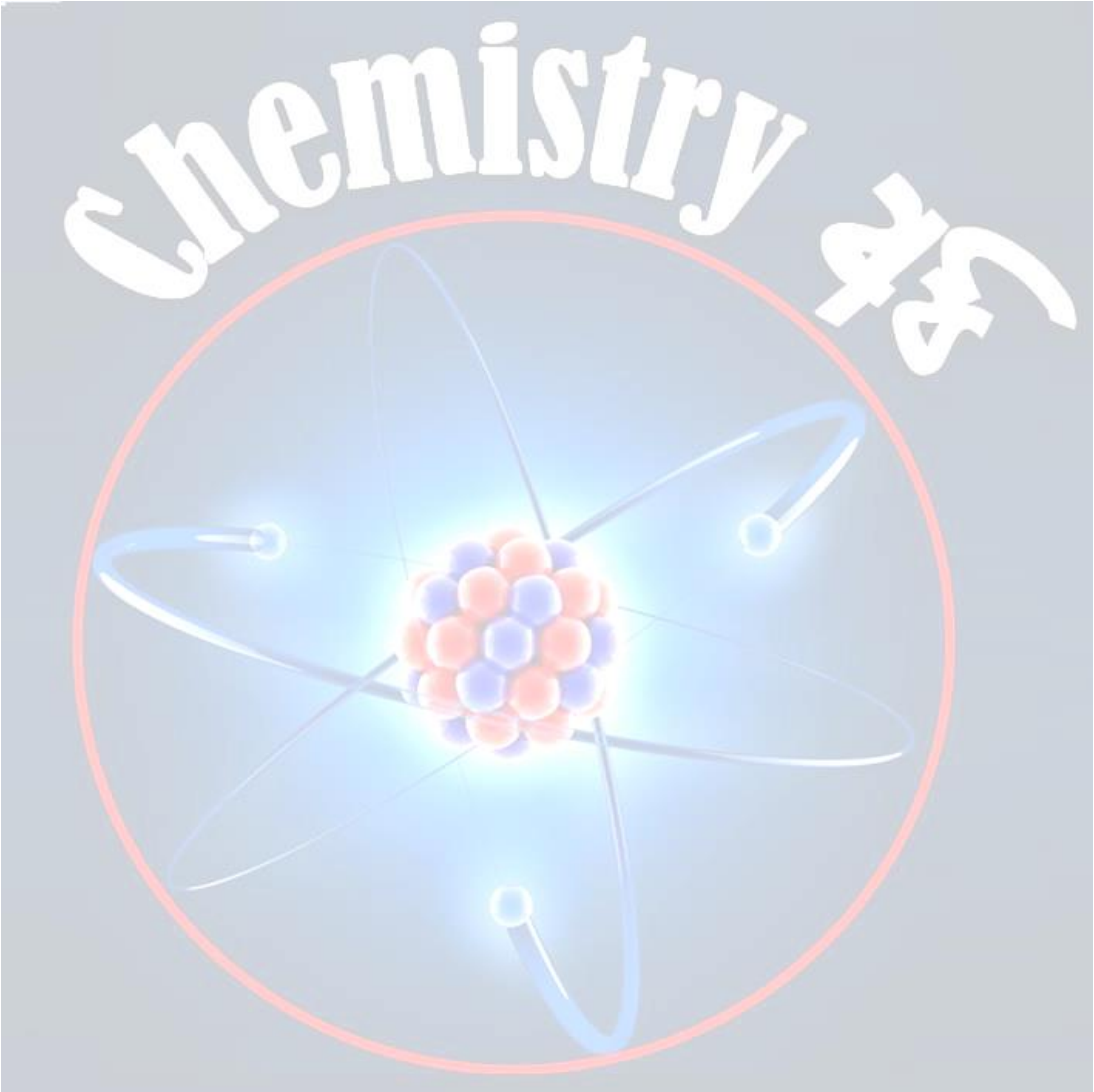
b. 27℃ දි එක් එක් වායුවේ ආංශික පීඩනල

c. 27℃ දි K_p ගණනය කරන්නග

මෙම උෂ්ණත්වයේදි පද්ධතියෙන් $X_{(g)}$ මවුල 0.08 mol ඉවත්කර නැවත සමතුලිත විමට ඉඩ හරින ලදි. එවිට පද්ධතියේ මුලු පීඩනය $4.5 \times 10^5\,Nm^{-2}$ වියග

d. නව සමතුලිත අවස්ථාවේදි එක් එක් වායුවේ මවුල ප්‍රමාණ හා එක් එක් වායුවේ ආංශික පීඩන ගණනය කරන්නග

e. $X_{(g)}$ යම් ප්‍රමාණයක් ඉවත් කළ විට එය පද්ධතියට කෙසේ බලපා ඇත්දැයි විස්තර කරන්නග


Chemistry