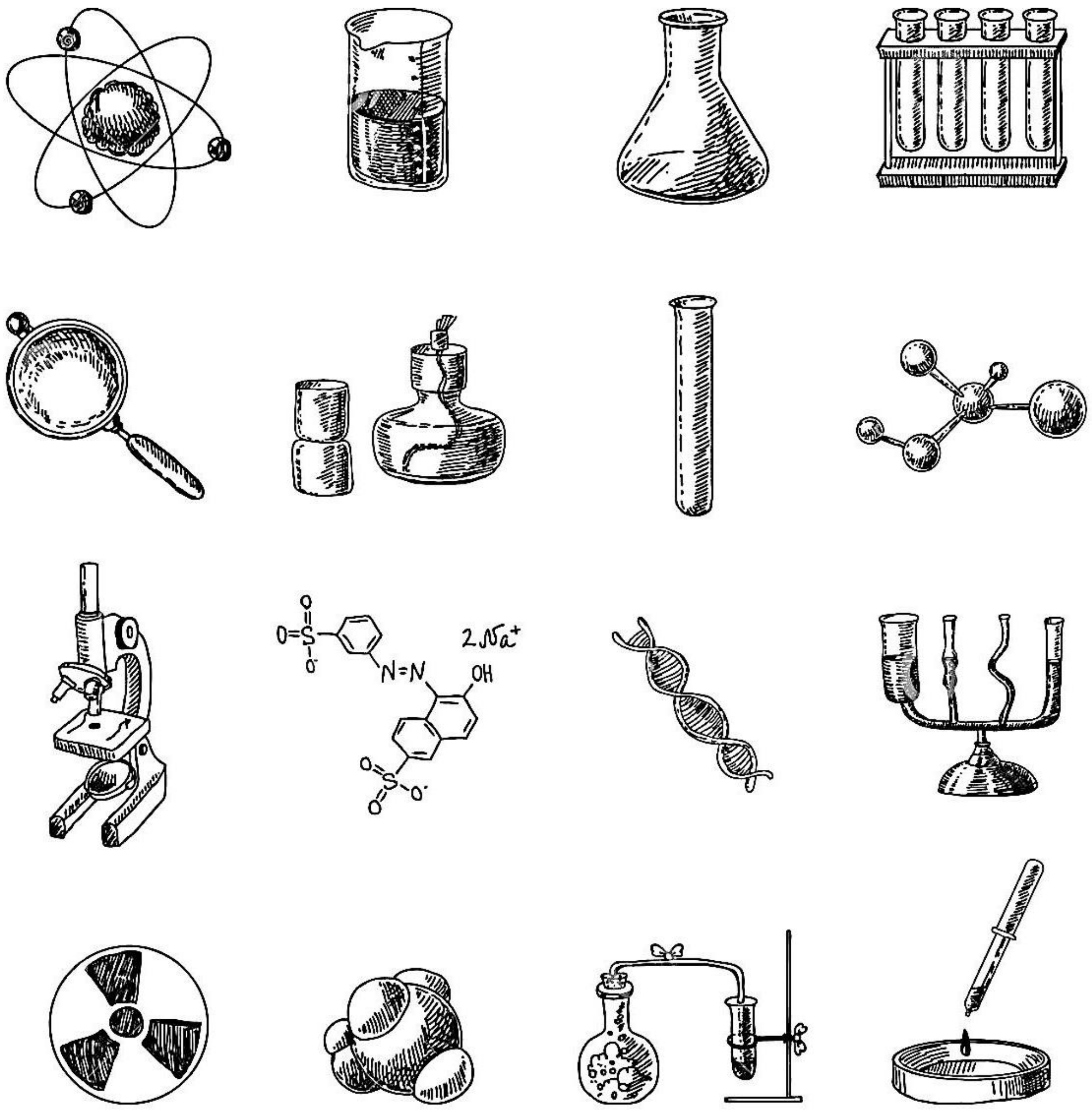
p Block

15 හා 16 කාණ්ඩ වල රසායනය



SASINTHA MADHUSHAN **(BSc(Hons))**
0712470326

15 කාණ්ඩය

15 කාණ්ඩයේ ලෝහාලෝහ ස්වාභාවය.

N	$[He]2s^2 2p^3$	$-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5$	
P	$[Ne]3s^2 3p^3$	$-3, \quad +3, \quad +5$	
As	$[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^3$	$+3, \quad +5$	
Sb	$[Kr]4d^{10} 5s^2 5p^3$	$+5$	
Bi	$[Xe]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^3$	$+5$	

N හා P එක් එක් ඔක්සිකරණ අංක වලින් සාදන සංයෝග

	-3	-2	-1	0	$+1$	$+2$	$+3$	$+4$	$+5$
N									
P									

N වල රසායනය

- N_2 අවර්ණ වායුවකි.
- එහි 1.09 A° ක කෙටි බන්ධන දිගකින් යුත් ත්‍රිත්ව බන්ධනයක් ඇත. $N \equiv N$
- එයට $946\ kJ\ mol^{-1}$ ක ඉහළ බන්ධන විඝටන ශක්තියක් ඇති අතර අක්‍රිය වායුවක් වේ.
- ද්‍රව N_2(තාපාංකය $-196\ ℃$) ශීතකාරකයක් ලෙස භාවිත වේ. ද්‍රව වාතය භාගික ආසවනයෙන් ලබා ගනී.
- N_2 වායුව ඇමෝනියා නිෂ්පාදනයේ දී භාවිත වේ. $\Rightarrow 3\,H_{2(g)} + N_{2(g)} \rightleftharpoons 2\,NH_{3(g)}$

විද්‍යාගාරයේදී N_2 ලබා ගැනීම.

$NH_4NO_2 \Rightarrow$ ....

$(NH_4)_2Cr_2O_7 \Rightarrow$ ....

$NH_3 \Rightarrow$ ....

....

NaN_3 හෝ $Ba(N_3)_2$, 300℃ ට රත් කල විට අති පිරිසුදු N_2 ලබා ගත හැක.

....

වායුගෝලයේ N_2 ඇති බව පෙන්වීම.

Mg පටියක් වාතයේ දහනය කිරීම.

....

....

ශේෂය ජලයට යොදා රත් කිරීම.

....

....

පිටවන වායුවට නෙසලර් ප්‍රතිකාරකයෙන් පෙඟවූ පෙරහන් කඩදාසියක් ඇල්ලූ විට දුඹුරු පැහැ වේ.
ඒ මඟින් NH_3 වායුව පිටවූ බවද, NH_3 වායුව පිටවීමට වායුගෝලයේ N_2 තිබිය යුතු බව පැහැදිලි වේ.

ඇමෝනියා සහ ඇමෝනියම් ලවණ

- NH_3 අවර්ණ, විෂ සහිත, කටුක ගන්ධයකින් යුත් භාස්මික වායුවකි.
- එය පහසුවෙන් ජලයේ දිය වෙන අතර දුබල භාස්මික ද්‍රාවණයක් සාදයි.

  ....

ඇමෝනියා වල ප්‍රතික්‍රියා

- අම්ලයක් ලෙස,

  ....

  ....

- භෂ්මයක් ලෙස,

  ....

- ඔක්සිකාරකයක් ලෙස,

  ....

  ....

  ....

- ඔක්සිහාරකයක් ලෙස,

  ....

  ....

  ....

ඇමෝනියම් ලවණ

ඇමෝනියම් ලවණ රත් කිරීමේ දී ඉතා පහසුවෙන් වියෝජනය වේ.

NH_4NO_3 ⇒..

NH_4NO_2 ⇒..

$(NH_4)_2Cr_2O_7$ ⇒..

$(NH_4)_2CO_3$ ⇒..

$(NH_4)_2SO_4$ ⇒..

NH_4Cl ⇒..

$(NH_4)_2S$ ⇒..

N වල ඔක්සයිඩ හා ඔක්සි අම්ල

$(+1) \Rightarrow N_2O$ නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ් /Nitrogen(I) oxide

- උදාසීන වායුවකි.
- ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොවේ.
- දහනපෝෂී වායුවකි.
- NH_4NO_3 හෝ $NH_4Cl, NaNO_3$ මිශ්‍රණයක් තාප කිරීමෙන් ලබා ගත හැක.

  ....

$(+2) \Rightarrow NO$ නයිට්‍රික් ඔක්සයිඩ් /Nitrogen(II) oxide

- උදාසීන වායුවකි.
- ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා නොවේ.
- O_2 සමඟ පහසුවෙන් ක්‍රියාකර NO_2 බවට පත්වේ.
- Cu ලෝහය 50% තනුක HNO_3 සමඟ ක්‍රියා කරවීමෙන් ලබා ගත හැක.

  ....

- N_2O_3 මගින් ලබා ගත හැක.

  ....

(+3) ⇒ N_2O_3 නයිට්‍රජන් ට්‍රයොක්සයිඩ් /Nitrogen(III) oxide

- දුබල ආම්ලික වායුවකි.
- ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර HNO_2 බවට පත්වේ.

  ....

- NO, NO_2 සමඟ ක්‍රියා කරවීමෙන් ලබා ගත හැක.

  ....

- HNO_2 මගින් ලබා ගත හැක.

  ....

(+4) ⇒ NO_2 නයිට්‍රජන් ඩයොක්සයිඩ් /Nitrogen(IV) oxide

- ආම්ලික වායුවකි.
- ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර HNO_2 හා HNO_3 බවට පත්වේ.

  ....

- NO, O_2 සමඟ ක්‍රියා කරවීමෙන් ලබා ගත හැක.

  ....

- Cu ලෝහය උණු සාන්ද්‍ර HNO_3 සමඟ ක්‍රියා කරවීමෙන් ලබා ගත හැක.

  ....

- NO_2 වායුව සිසිල් කිරීමෙන් ආම්ලික, අවර්ණ N_2O_4 සෑදේ.

  ....

(+5) ⇒ N_2O_5 නයිට්‍රජන් පෙන්ටොක්සයිඩ් /Nitrogen(V) oxide

- ප්‍රබල ආම්ලික වායුවකි.
- ජලය සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර HNO_3 බවට පත්වේ.

  ....

- HNO_3 මගින් ලබා ගත හැක.

  ....

(+3) ⇒ HNO_2 නයිට්‍රස් අම්ලය /Nitric(III) acid

- දුබල අම්ලයකි.
- තනුක ද්‍රාවණ වලදී හැර HNO_2 අම්ලය අස්ථායී වේ.

  ……

- ලෝහ නයිට්‍රයිට සමඟ අම්ල ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ දී HNO_2 අම්ලය සෑදේ.

  ……

$(+5) \Rightarrow HNO_3$ නයිට්‍රික් අම්ලය /Nitric(V) acid

- HNO_3 අම්ලය තාපාංකය 86 ℃ වන අවර්ණ ද්‍රවයකි.
- HNO_3 ස්ථායී ප්‍රබල අම්ලයක් මෙන් ම ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයක් ද වේ.
- සාන්ද්‍ර HNO_3 අම්ලය සාමාන්‍යයෙන් කහ පැහැති ය.
- ආලෝකය ඇති විට එය නයිට්‍රජන් ඩයොක්සයිඩ් සහ ඔක්සිජන් බවට වියෝජනය වේ.

  ……

P වල රසායනය

- අලෝහමය මූලද්‍රව්‍යයක් වන අතර ප්‍රතික්‍රියාශීලීත්වය ඉතා ඉහල වේ.
- බහුරූපීතාවය පෙන්නුම් කරයි.

  * රතු P * සුදු P * කළු P
- ප්‍රතික්‍රියාකාරීත්වය සුදු $P >$ රතු $P >$ කළු P යන ආකාරයෙන් අඩුවේ.
- සුදු P වායුගෝලීය ඔක්සිජන් සමඟ ක්‍රියාකරන නිසා ජලයේ ගබඩා කර තබයි.

	N_2	P_4
	…………………………………………………………………………… ……………………………………………………………………………	…………………………………………………………………………… ……………………………………………………………………………
H_2		
Cl_2		
$NaOH$		
HNO_3		

P වල ඔක්සයිඩ හා ඔක්සි අම්ල

$(+3) \Rightarrow P_2O_3(P_4O_6)$
පොස්පරස් ට්‍රයොක්සයිඩ් /Phosphorus(III) oxide

$(+5) \Rightarrow P_2O_5(P_4O_{10})$
පොස්පරස් පෙන්ටොක්සයිඩ් /Phosphorus(V) oxide

$(+1) \Rightarrow H_3PO_2$ Hypophosphorus acid

$(+4) \Rightarrow H_4P_2O_6$ Hypophosphoric acid

$(+3) \Rightarrow H_3PO_3$
Phosphorus/ Orthophosphorus acid

$(+5) \Rightarrow H_3PO_4$
Phosphoric/ Orthophosphoric acid

$(+5) \Rightarrow HPO_3$ Metaphosphoric acid

$(+5) \Rightarrow H_4P_2O_7$ Pyrophosphoric acid

ක්ෂාර සුදු P සමඟ පමණක් ක්‍රියා කරයි.

....

....

15 කාණ්ඩයේ ඔක්සයිඩ වල ගුණ

N	N_2O_3		N_2O_5	
P	P_2O_3		P_2O_5	
As	As_2O_3		As_2O_5	
Sb	Sb_2O_3		Sb_2O_5	
Bi	Bi_2O_3		Bi_2O_5	

15 කාණ්ඩයේ ක්ලෝරයිඩ වල ගුණ

CCl_4 $\Rightarrow$ ජලයේ දිය නොවේ.

$SiCl_4$ $\Rightarrow$ අවර්ණ වාෂ්පශීලී ද්‍රවයකි. පූර්ණව ජල විච්ඡේදනය වී අම්ල දෙකක් සාදයි.

....

NCl_3 $\Rightarrow$ කහ පැහැති තෙල් වැනි ද්‍රවයකි. පූර්ණව ජල විච්ඡේදනය වී අම්ලයක් හා භෂ්මයක් සාදයි.

....

PCl_3 $\Rightarrow$ පූර්ණව ජල විච්ඡේදනය වී අම්ල දෙකක් සාදයි.

....

$AsCl_3$ $\Rightarrow$ ප්‍රත්‍යාවර්තව ජල විච්ඡේදනය වී අම්ල දෙකක් සාදයි.

....

$SbCl_3$ $\Rightarrow$ ප්‍රත්‍යාවර්තව ජල විච්ඡේදනය වී සුදු අවලම්භිතයක් සාදයි.

....

$BiCl_3$ $\Rightarrow$ ප්‍රත්‍යාවර්තව ජල විච්ඡේදනය වී සුදු අවලම්භිතයක් සාදයි.

....

16 කාණ්ඩය

16 කාන්ඩයේ ලෝහාලෝහ ස්වාභාවය.

O	$[He]2s^2 2p^4$	$-2, -1, 0, +2$	
S	$[Ne]3s^2 3p^4$	$-2, \quad +2, +4, +6$	
Se	$[Ar]3d^{10} 4s^2 4p^4$	$+2, +4, +6$	
Te	$[Kr]4d^{10} 5s^2 5p^4$	$+2, +4, +6$	
Po	$[Xe]4f^{14} 5d^{10} 6s^2 6p^4$	$+2, +4$	

O වල රසායනය

බහුරූපී ආකාර දෙකකින් පවතී.

ඔක්සිජන් O_2	ඕසෝන් O_3
ගන්ධයක් රහිත අවර්ණ වායුවකි. වාතයේ පරිමාව අනුව 20% ක් පමණ ඇත.	ගන්ධයක් රහිත ලා නිල් පැහැති වායුවකි. පහල වායුගෝලයේදී විෂ වායුවකි.

O_2 වායුව ලබා ගැනිම.

- Au, Hg, Ag ඔක්සයිඩ රත් කිරීම.

  ....

  ....

- Pb_2O_3, CrO_3, PbO_2 වැනි උච්ච ඔක්සයිඩ රත් කිරීම.

  ....

  ....

- පෙරොක්සයිඩ රත් කිරීම.

  ....

  ....

  ....

- $XO_3^-, XO_4^-, MnO_4^-, Cr_2O_7^{2-}, NO_3^-$ ලවණ උත්පේරිත තත්ව හමුවේ රත් කිරීම.

  ....

  ....

  ....

ඔක්සයිඩ වර්ග

ආම්ලික ඔක්සයිඩ	
භාෂ්මික ඔක්සයිඩ	
උභයගුණී ඔක්සයිඩ	
උදාසීන ඔක්සයිඩ	

හයිඩ්‍රජන් පෙරොක්සයිඩ් (H_2O_2)

- H_2O_2 යනු අන්තර් අණුක හයිඩ්‍රජන් බන්ධන සහිත උස්ස්‍රාවී ද්‍රවයකි.
- H_2O_2වල ද්‍රවාංකය හා තාපාංකය පිළිවෙළින් 0.43 ℃ හා 150 ℃ වේ.

- සංශුද්ධ ද්‍රාවකය නිල් පැහැ වන අතර ඝනය සුදු පැහැති ස්ඵටිකයකි.

H_2O_2 පිළියෙල කර ගැනිම.

- ලෝහ පෙරොක්සයිඩ මගින්

  ....

  ....

- ලෝහ සුපරොක්සයිඩ මගින්

  ....

  ....

H_2O_2 ප්‍රතික්‍රියා

- MnO_2 උත්පේරක හෝ කැටලේස් එන්සයිම උත්පේරක මාධ්‍යයේදී වියෝජනය වේ.

  ....

- ඔක්සිකාරකයක් ලෙස $\Rightarrow$ $H_2O_2 \dashrightarrow H_2O$ බවට පත්වේ

  Fe^{2+} $\Rightarrow$..

  ....

  ....

  SO_3^{2-} $\Rightarrow$..

  ....

  ....

  AsO_3^{3-} $\Rightarrow$..

  ....

  ....

  H_2S $\Rightarrow$..

  ....

  ....

  PbS $\Rightarrow$..

  ....

  ....

  Cr^{3+} $\Rightarrow$..

  ....

  ....

- ඔක්සිහාරකයක් ලෙස $\Rightarrow$ $H_2O_2 \dashrightarrow O_2$ බවට පත්වේ

  Ag_2O $\Rightarrow$..

....

....

MnO_2 ⇒..

....

....

PbO_2 ⇒..

....

....

$KMnO_4$ ⇒..

....

....

H_2O_2 ප්‍රයෝජන

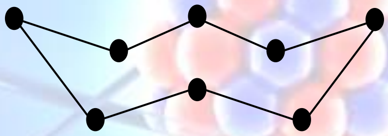
....

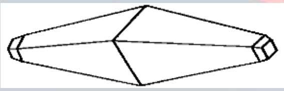
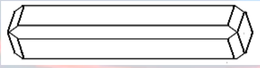
....

....

<u>S වල රසායනය</u>

සල්ෆර්වල බහුරූපී ආකාර ස්ඵටිකරූපී සහ අස්ඵටිකරූපී යනුවෙන් ප්‍රධාන ආකාර දෙකකි. සියලු ම ස්ඵටිකරූපී සල්ෆර් S_8 අණුවලින් සමන්විත වේ.

S_8 ⇒ 

ස්ඵටිකරූපී සල්ෆර්		අස්ඵටිකරූපී සල්ෆර්	
රොම්බසීය සල්ෆර්	ඒකානති සල්ෆර්	සුවිකාර්ය සල්ෆර්	කලිලමය සල්ෆර්
S කුඩුකර CS_2 හි දිය කර කාමර උෂ්ණත්වයේදී වාෂ්ප වීමට ඉඩ හැරිය විට කෝව පත්ලේ රොම්බසීය සල්ෆර් තැන්පත් වේ.	S කුඩුකර විලීන වනතුරු රත් කර නැවත සිසිල් කල විට කෝවේ උඩු කබොලක් බැඳේ. මෙය සිදුරු කර ද්‍රව කොටස ඉවත් කල විට කබොල පතුලේ ඉදිකටු වැනි ඒකානති සල්ෆර් ඇත.	S තදින් රත් කර ජලය තුල වීදුරු කූරක් තබා ඒ මතට දැමූ විට ඇදෙන සුළු සුවිකාර්ය සල්ෆර් ලැබේ.	ඕනෑම රසායන ප්‍රතික්‍රියාවකදී ලැබෙන්නේ කලිල සල්ෆර් වේ.
ද්‍රවාංකය $= 113\ ℃$ ඝනත්වය $= 2.07\ g\ cm^{-3}$ පාරදෘශ්‍යයි. 	ද්‍රවාංකය $= 120\ ℃$ ඝනත්වය $= 1.96\ g\ cm^{-3}$ කහ පැහැතිය. 	කහ පැහැතිය. ඇදෙනසුළු වේ. රොම්බසීය සල්ෆර් බවට ප්‍රතිසංවිධානය වේ.	

සල්ෆර් (S)

- සල්ෆර් හංගුර කහ පැහැති ඝනයකි.
- ජලයේ අද්‍රාව්‍ය වේ, කාබනික ද්‍රාවක වල සුළු වශයෙන් ද්‍රාව්‍ය වේ, CS_2 හී ඉතා හොඳින් ද්‍රාව්‍ය වේ.

S ප්‍රතික්‍රියා

- ඔක්සිකාරකයක් ලෙස

  Na, Mg, Fe වැනි ලෝහ සමඟ ⇒

....

....

....

- ඔක්සිහාරකයක් ලෙස

O_2 $\Rightarrow$ ....

....

සාන්ද්‍ර HNO_3 $\Rightarrow$ ....

....

සාන්ද්‍ර H_2SO_4 $\Rightarrow$ ....

....

හැලජන සමඟ$\Rightarrow$ ....

....

- ද්විධාකරණ ප්‍රතික්‍රියා

$NaOH$ $\Rightarrow$ ....

....

වැඩිපුර S පැවතුන හොත් පෙන්ටාසල්ෆයිඩ (S_5^{2-}) සාදයි.

....

S ප්‍රයෝජන

....

....

....

....

හයිඩ්‍රජන් සල්ෆයිඩ් (H_2S)

- කුණු බිත්තර ගඳකින් යුක්ත විෂ සහිත අවර්ණ වායුවකි.
- දුබල ආම්ලික ගුණ පෙන්වන අතර ජලයේ සුළු වශයෙන් දියවේ.

H_2S පිළියෙල කර ගැනිම.

- විලීන සල්ෆර් තුලින් H_2 වායුව යැවීමෙන්

....

- ලෝහ සල්ෆයිඩ් වලට තනුක අම්ලය යෙදීමෙන්

....

පහත ලෝහ සල්ෆයිඩ් තනුක අම්ලය සමඟ H_2S පිට නොකරයි. මෙම සල්ෆයිඩ සඳහා සාන්ද්‍ර අම්ලය යොදා රත් කල යුතුය.

$CuS,$ $PbS,$ $PbS_2,$ $SnS,$ $SnS_2,$ $As_2S_3,$ $Sb_2S_3,$ $Bi_2S_3,$ CdS

....

H_2S ප්‍රතික්‍රියා

- ඔක්සිකාරකයක් ලෙස

  $Na,\ Mg \Rightarrow$ ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

- ඔක්සිහාරකයක් ලෙස

  වාතයේ දහනය ⇒ ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

  $FeCl_3 \Rightarrow$ ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

  සාන්ද්‍ර $H_2SO_4 \Rightarrow$ ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

  සාන්ද්‍ර $HNO_3 \Rightarrow$ ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

  හැලජන සමඟ ⇒ ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

  $SO_2 \Rightarrow$ ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

  $H^+/KMnO_4 \Rightarrow$ ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

  $OH^-/KMnO_4 \Rightarrow$ ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

  $Na_2AsO_4 \Rightarrow$ ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

- ආම්ලික ප්‍රතික්‍රියා

  $NaOH \Rightarrow$ ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

  ………………………………………………………………………………………

....

$Na, Mg, Sn \ldots \Rightarrow$..

....

සල්ෆර්ඩයොක්සයිඩ් (SO_2)

- ජලයේ දියවන අවර්ණ ආම්ලික වායුවකි.
- හුස්ම හිර කරවන කටුක ගන්ධයකින් යුක්ත වේ.
- වාතයට වඩා බරෙන් වැඩිය.
- අම්ල වැසි වලට දායක වේ.

SO_2 පිළියෙල කර ගැනිම.

- ලෝහ සල්ෆයිඩ් හෝ සල්ෆර් වාතයේ රත් කිරීමෙන්

  ....

  ....

- උණු සාන්ද්‍ර H_2SO_4 $\Rightarrow$

  Cu $\Rightarrow$..

  S $\Rightarrow$..

  C $\Rightarrow$..

- $SO_3^{2-}/S_2O_3^{2-}$ $\Rightarrow$

  ....

  ....

SO_2 ප්‍රතික්‍රියා

- ඔක්සිකාරකයක් ලෙස

  $H_2S \Rightarrow$..

  ....

  $Na, Mg, Fe \Rightarrow$..

  ....

  ....

- ඔක්සිහාරකයක් ලෙස

  $FeCl_3$ $\Rightarrow$..

  ....

  Br_2 $\Rightarrow$..

....

$PbO_2 \Rightarrow$ ....

....

$H^+/K_2CrO_4 \Rightarrow$ ....

....

....

$H^+/K_2Cr_2O_7 \Rightarrow$ ....

....

....

$H^+/KMnO_4 \Rightarrow$ ....

....

....

$OH^-/KMnO_4 \Rightarrow$ ....

....

....

$Na_2AsO_4 \Rightarrow$ ....

....

- ආම්ලික ප්‍රතික්‍රියා

  $NaOH \Rightarrow$ ....

  ....

  ....

  ....

- විරංජක ගුණය

  SO_2 තෙත පෘෂ්ඨ විරංජනය කරයි

  ....

  ....

  ....

  Note:

  ....

  ....

- SO_2 ප්‍රයෝජන

  ....

  ....

....

....

සල්ෆියුරික් අම්ලය (H_2SO_4)

- සංශුද්ධ අම්ලය අයනීකරණය නොවුනත් ජලය ස්වල්පයක් හමුවේ වුවද ප්‍රභලව අයනීකරණය වේ.
- සුදු ස්ඵටික බවට මිදවිය හැකි තෙල් වැනි ද්‍රව්‍යකි.
- අධික විජලකාරක ගුණ පෙන්වයි. එම නිසා කිසිවිට අම්ලයට ජලය නොදැමිය යුතුය. එනම් අම්ලය ජලයට දමා තනුක කල යුතුය.
- වායු වියලීමට භාවිතා වේ.

H_2SO_4 ප්‍රතික්‍රියා

- ආම්ලික ප්‍රතික්‍රියා

  ....

  ....

  ....

  ....

- ලෝහ සමග

  ....

  ....

  ....

  ....

  ....

  ....

  ....

- විජලකාරක ගුණය

  $C_6H_{12}O_6$ ....

  $H_2C_2O_4$ ....

  $HCOOH$ ....