17 වන කාණ්ඩය

❖ 17 වන කාණ්ඩයේ නැඹුරුතා

❖ 17වන කාණ්ඩයේ සරල සංයෝග

- ➢ හයිඩ්‍රජන් හේලයිඩ්
- ➢ සිල්වර් හේලයිඩ

❖ ක්ලෝරීන් වල ඔක්සයිඩ සහ ඔක්සො අම්ල

❖ හේලයිඩ

❖ ක්ලෝරීන්වල ප්‍රතික්‍රියා

- ➢ ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයක් ලෙස
- ➢ ක්ලෝරීන්වල ද්විධාකරණ ප්‍රතික්‍රියා

❖ ඔක්සො ඇනායනවල ප්‍රතික්‍රියා

- ➢ හයිපොක්ලෝරයිඩ් වල ද්විධාකරණ ප්‍රතික්‍රියා

❖ 17 වන කාණ්ඩයේ නැඹුරුතා

* හැලජන ප්‍රතික්‍රියාශීලි වන අතර ස්වභාවයේ සංයෝග ලෙස පමණක් හමු වේ.
* වඩාත් ම විද්‍යුත් සෘණ මූලද්‍රව්‍යය ෆ්ලෝරීන් වන අතර, -1 හා 0 ඔක්සිකරණ අවස්ථා පෙන්නුම් කරයි.
* ෆ්ලෝරීන් හැර අනෙක් හැලජන -1 සිට +7 දක්වා පැවතිය හැකි සැම ඔක්සිකරණ අවස්ථාවට ම පාහේ අනුරූප වන ස්ථායි සංයෝග සාදයි.
* කෙසේ වෙතත් බ්‍රෝමීන්වල +7 ඔක්සිකරණ අවස්ථාවේ පවතින සංයෝග අස්ථායි වේ.
* කුඩා පරමාණුක අරය හේතුවෙන්, අනෙක් මූලද්‍රව්‍යවල ඉහළ ඔක්සිකරණ අවස්ථා ස්ථායි කිරීම ෆ්ලෝරීන්වලට හැකි ය,
* හැලජනවල ඔක්සිකරණ හැකියාව කාණ්ඩයේ පහළටයත් ම අඩු වේ.
* ෆ්ලෝරීන් ප්‍රබල ඔක්සිකාරයක් වේ.
* හැලජනවල ප්‍රතික්‍රියාශීලිත්වය කාණ්ඩය ඔස්සේ පහළට යත් ම අඩු වේ,
* මෙය හැලජනවල ප්‍රතිස්ථාපන ප්‍රතික්‍රියා ඇසුරෙන් පැහැදිලි කළ හැකි ය,

$$Cl_2(aq) + 2Br^-(aq) \rightarrow 2Cl^-(aq) + Br_2(aq)$$

$$Br_2(aq) + 2I^-(aq) \rightarrow 2Br^-(aq) + I_2(aq)$$

* F පරමාණුවල බන්ධන නොසැදූ ඉලෙක්ට්‍රෝන යුගල වල විකර්ෂණ හේතුවෙන් වල බන්ධන ශක්තිය (155 $kJ\ mol^{-1}$) Cl_2 වල ඒ අගයට (240 $kJ\ mol^{-1}$) වඩා අඩු ය, ෆ්ලෝරීන් වායුවේ අධික ප්‍රතික්‍රියාශීලිත්වයට හේතුව මෙයයි.

* 17 වන කාණ්ඩය ඔස්සේ පහළට බන්ධන ශක්ති ක්‍රමානුකූල අඩු වීමක් පෙන්නුම් කරයි.

(Cl_2 = 240 $kJ\ mol^{-1}$, Br_2 = 190 $kJ\ mol^{-1}$ I_2 = 149 $kJ\ mol^{-1}$).

17වන කාණ්ඩයේ මූලද්‍රව්‍යවල ගුණ

	F	Cl	Br	I	**At
භූමි අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රොනික වින්‍යාසය	$[He]2s^2 2p^5$	$[Ne]3s^2 3p^5$	$[Ar]3d^{10}4s^2 4p^5$	$[Kr]4d^{10}5s^2 5p^5$	$[Xe]4f^{14}5d^{10}6s^2 6p^5$
වැන්ඩර් වාල්ස් අරය/ pm	135	180	195	215	-
අයනික අරය/ pm	133	181	196	220	-
සහසංයුජ අරය/pm	71	99	114	133	-
ද්‍රවාංකය/ °C	-220	-101	-7.2	114	-
තාපාංකය/ °C -	188	-34.7	55.8	184	-
පෝලිං විද්‍යුත් ඍණතාව	4.0	3.2	3.0	2.7	-
ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගැනීමේ එන්තැල්පිය/ kJ mol^{-1} $X(g) + e \rightarrow X^-(g)$	-328	-349	-325	-295	-

** අ.පො.ස (උ.පෙළ) රසායන විද්‍යා විෂය නිර්දේශයට අයත් නොවේ.

❖ 17වන කාණ්ඩයේ සරල සංයෝග

➢ *හයිඩ්‍රජන් හේලයිඩ්*

- ජලයේ දී හයිඩ්‍රජන් හේලයිඩ් ආම්ලික වේ.
- ප්‍රබල හයිඩ්‍රජන් බන්ධන සෑදීමේ හැකියාව HF සතු වන නමුත් වායුගෝලීය පීඩනයේ දී හා උෂ්ණත්වයේ දී HF වායුවක් (තාපාංකය 20 °C) වේ.

ජලීය ද්‍රාවණවල දී හයිඩ්‍රජන් හේලයිඩවල ආම්ලික ස්වභාවය

සඳහා HF;

$$HF(g) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + F^-(aq)$$

අනෙක් හයිඩ්‍රජන් හේලයිඩ සඳහා (HCl, HBr හා HI);

$$HX(g) + H_2O(l) \rightarrow H_3O^+(aq) + X^-(aq)$$

- ජලීය මාධ්‍යයේ දී **HF දුබල අම්ලයක්** වන අතර, **අනෙකුත් හයිඩ්‍රජන් හේලයිඩ ප්‍රබල** අම්ල වේ.
- HF වලට ඉහළ බන්ධන ශක්තියක් ඇති අතර (ප්‍රබල සහසංයුජ බන්ධන), එයට ජලයේ දී විඝටනය වී H^+ අයන ලබා දීමට අපහසු වේ.
- 17කාණ්ඩය දිගේ පහළට යන විට **හයිඩ්‍රජන් හේලයිඩවල ආම්ලික ප්‍රබලතාව වැඩි** වේ.
- ඉහත සඳහන් කළ කරුණු ආශ්‍රයෙන් එය පැහැදිලි කළ හැකි ය.

17කාණ්ඩය ට අයත් හයිඩ්‍රජන් හේලයිඩවල තෝරා ගත් ගුණ කිහිපයක් පහත වගුවේ දැක්වේ.

*<u>17 කාණ්ඩයට අයත් හයිඩ්‍රජන් **හේලයිඩවල තෝරා ගත් ගුණ**</u>*

	HF	HCl	HBr	HI
ද්‍රවාංකය/ °C	-84	-114	-89	-51
තාපාංකය/ °C	20	-85	-67	-35
බන්ධන දිග/ pm	92	127	141	161
බන්ධන විඝටන ශක්තිය/ kJ mol-1	570	432	366	298

➢ *සිල්වර් හේලයිඩ*

* **හේලයිඩ** (ක්ලෝරයිඩ, බ්‍රෝමයිඩ සහ අයඩයිඩ) **හඳුනා ගැනීම** සඳහා සිල්වර් හේලයිඩ භාවිත කළ හැකි ය. එහි දී සෑදෙන අවක්ෂේපයේ වර්ණය සැලකිල්ලට ගනු ලැබේ.

4.14 වගුව 17 කාණ්ඩයට අයත් සිල්වර් හේලයිඩ

	<u>සිල්වර් හේලයිඩ වර්ණය</u>	<u>ඇමෝනියාවල ද්‍රාව්‍යතාව</u>
AgCl	සුදු ...	**තනුක** ජලීය අමෝනියාවල **දිය වේ.**
AgBr	ළා කහ..	**සාන්ද්‍ර** ජලීය අමෝනියාවල **දිය වේ.**
AgI	කහ.. .	තනුක ජලීය ඇමෝනියා සහ සාන්ද්‍ර ජලීය ඇමෝනියාවල **දිය නොවේ.**

https://www.youtube.com/watch?v=-stxjLoy8Jo Halogen with Ag+ Reactions

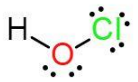
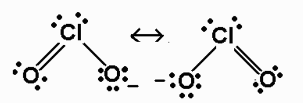
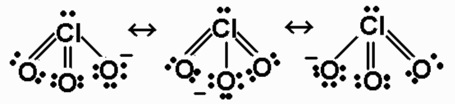
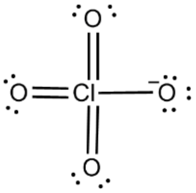
https://www.youtube.com/watch?v=WU5KHBMXcNQ golden rain

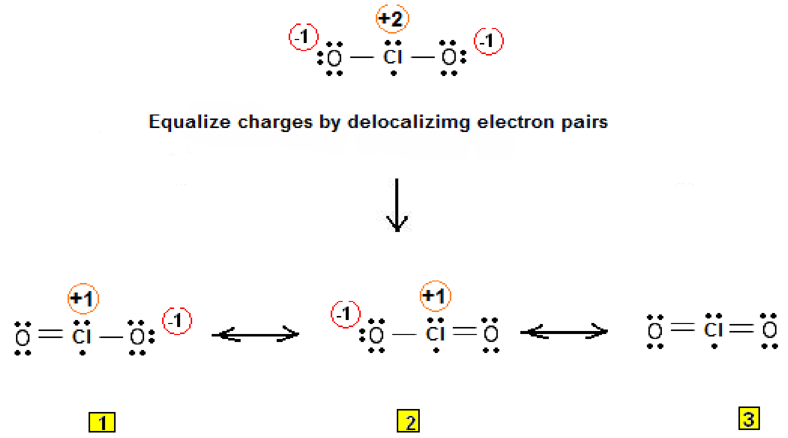
❖ ක්ලෝරින් වල ඔක්සයිඩ සහ ඔක්සො අම්ල

* ක්ලෝරින් විසින් **විවිධ ඔක්සිකරණ අංක** ඇති ඔක්සයිඩ සහ ඔක්සො ඇනායන කිහිපයක් සාදනු ලබයි.
* ඔක්සො ඇනායන කිහිපයක් **ප්‍රබල ඔක්සිහාරක** වේ.

තෝරා ගත් ක්ලෝරින්වල ඔක්සයිඩ වගුව පහත දක්වේ.

ක්ලෝරින්වල තෝරා ගත් ඔක්සයිඩ සහ ඔක්සෝ ඇනායන

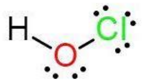
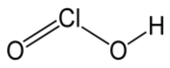
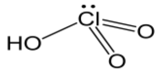
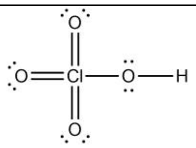
ඔක්සිකරණ අවස්ථා	ඔක්සයිඩවල සූත්‍රය	ඔක්සෝ ඇනායන සූත්‍රය	ඔක්සෝ ඇනායන ව්‍යුහය
+1	Cl_2O	ClO^-	
+3		ClO_2^-	
+5		ClO_3^-	
+6	ClO_3 සහ Cl_2O_6		
+7	Cl_2O_7	ClO_4^-	



- * ක්ලෝරින් ඔක්සො අම්ල වර්ග හතරක් සාදයි.
- * ක්ලෝරින් පරමාණුවේ **ඔක්සිකරණ අංකය වැඩි වීමත් සමඟ ආම්ලික ප්‍රබලතාව** වැඩි වේ.

ඔක්සො අම්ලවල ව්‍යුහය සහ ඔක්සිකරණ අංකය පහත වගුව මගින් දෙනු ලැබේ.

<u>ක්ලෝරින් ඔක්සො අම්ලවල ව්‍යුහය</u>

	HOCl	$HClO_2$	$HClO_3$	$HClO_4$
ඔක්සිකරණ තත්ත්වය	+1	+3	+5	+7
ව්‍යුහය				

ඔක්සො අම්ලවල ක්ලෝරින්හි **ඔක්සිකාරක බලය** පහත ආකාරයට වෙනස් වේ.

- * **HOCl > $HClO_2$ > $HClO_3$ > $HClO_4$**
- * HOCl, $HClO_2$, $HClO_3$, $HClO_4$ වල ඇති ක්ලෝරින්වල ඔක්සිකරණ අංකය පිළිවෙළින් +1, +3, +5 සහ +7වේ
- * **ඔක්සිකරණ අංකය වැඩි අම්ලය ප්‍රබල අම්ලය වේ**
- * ඒ නිසා ආම්ලික ප්‍රබලතාව **HOCl < $HClO_2$ < $HClO_3$ < $HClO_4$** ලෙස විචලනය වේ

❖ හේලයිඩ

- * බොහෝ සහසංයුජ **හේලයිඩ ජලය සමඟ වේගයෙන් ප්‍රතික්‍රියා** කරයි.
- * CCl_4 ජල විච්ඡේදනයට භාජනය නො වේ.
- * බොහෝ ෆ්ලෝරයිඩ සහ සමහර හේලයිඩ නිෂ්ක්‍රිය වේ.
- * **14කාණ්ඩය සහ 15කාණ්ඩය ට අයත් මූලද්‍රව්‍යවල ක්ලෝරයිඩ *ජලය අඩු ප්‍රමාණයක් සමඟ*** පහත ආකාරයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරයි

$SiCl_4(l) + 2H_2O(l) \rightarrow 4HCl(aq) + SiO_2(s)$

$PCl_5(s) + H_2O(l) \rightarrow POCl_3(aq) + 2HCl(aq)$

- **14කාණ්ඩය සහ 15කාණ්ඩය ට අයත් මූලද්‍රව්‍යවල ක්ලෝරයිඩ *වැඩිපුර ජලය සමඟ*** පහත ආකාරයෙන් ප්‍රතික්‍රියා කරයි.

$SiCl_4 (l) + 3H_2O(l) \rightarrow 4HCl(aq) + H_2SiO_3(aq)$

$NCl_3(l) + 4H_2O(l) \rightarrow NH_4OH(aq) + 3HOCl(aq)$

$PCl_3(l) + 3H_2O(l) \rightarrow H_3PO_3(aq) + 3HCl(aq)$

$PCl_5(s) + 4H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + 5HCl(aq)$

$AsCl_3(s) + 3H_2O(l) \leftrightharpoons H_3AsO_3(aq) + 3HCl(aq)$

$SbCl_3(aq) + H_2O(l) \leftrightharpoons SbOCl(s) + 2HCl(aq)$

$BiCl_3(aq) + H_2O(l) \leftrightharpoons BiOCl(s) + 2HCl(aq)$

❖ ක්ලෝරින්වල ප්‍රතික්‍රියා

➤ *ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයක් ලෙස*

- ක්ලෝරින්, ෆ්ලෝරින් වලට වඩා **අඩු ප්‍රතික්‍රියාශීලි** වේ.
- එහෙත් ක්ලෝරින් වායුව **ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයක්** ලෙස හැසිරෙයි

ක්ලෝරින් වායුව ප්‍රබල ඔක්සිකාරකයක් ලෙස හැසිරෙන ප්‍රතික්‍රියා කිහිපයක් පහත දැක්වේ.

$2Cu(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2CuCl(s)$

$2CuCl(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2CuCl_2(s)$

$Fe(s) + Cl_2(g) \rightarrow FeCl_2(s)$

$2FeCl_2(s) + Cl_2(g) \rightarrow 2FeCl_3(s)$

https://www.youtube.com/watch?v=LOldFUwr1wc Cl2+Cu

https://www.youtube.com/watch?v=edLpxdERQZc Cl2+Cu

https://www.youtube.com/watch?v=ygLDJKG_QSY Cl2+Fe

https://www.youtube.com/watch?v=oZdQJi-UwYs Cl2+Na

වැඩිපුර ඇමෝනියා, $8NH_3(g) + 3Cl_2(g) \rightarrow N_2(g) + 6NH_4Cl(g)$

වැඩිපුර ක්ලෝරින්, $3Cl_2(g) + NH_3(g) \rightarrow 3HCl(g) + NCl_3(l)$

➤ *ක්ලෝරින්වල ද්විධාකරණ ප්‍රතික්‍රියා*

- ක්ලෝරින් ජලය සහ භස්ම සමඟ ප්‍රතික්‍රියා කර ඔක්සිහරණය සහ ඔක්සිකරණය එකිනෙකට සමගාමීව සිදු කරයිග ක්ලෝරින් සමඟ ජලය ප්‍රතික්‍රියාවට

$Cl_2(g) + H_2O(l) \rightarrow HOCl(aq) + HCl(aq)$

* මේ ප්‍රතික්‍රියාවේ දී ක්ලෝරින් (Cl_2) ඔක්සිකරණය තත්ත්වය ශුන්‍යයේ සිට +1 (HOCl) ඔක්සිකරණය වන අතර, -1 (Cl^-) දක්වා ඔක්සිහරණය වේ.
* සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සමග ප්‍රතික්‍රියාව; සිසිල් තනුක සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ් සමග

$Cl_2(g)$ + **සිසිල් තනුක** $2NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) +$ **NaOCl**$(aq) + H_2O(l)$

* උණු සාන්ද්‍ර/ උණු තනුක සෝඩියම් හයිඩ්‍රොක්සයිඩ

$3Cl_2(g)$ + **සාන්ද්‍ර** $6NaOH(aq) \rightarrow 5NaCl(aq) +$ **$NaClO_3$**$(aq) + 3H_2O(l)$ (80 °C ඉහළ)

https://www.youtube.com/watch?v=FDIx_TyPeeU . Reactions of chlorine

❖ *ඔක්සො ඇනායනවල ප්‍රතික්‍රියා*

* අඩු උෂ්ණත්වයේ දී ClO^- ස්ථායි වන අතර, **ඉහළ උෂ්ණත්වයේ දී ද්විධාකරණය** වී Cl^- සහ ClO_3^- අයන සාදයි.
* කෙසේ වෙතත් BrO^- සහ IO^- යන දෙක ම **අඩු උෂ්ණත්වයේ දී පවා ස්ථායි නොවන** අතර ද්විධාකරණයට භාජනය වේ.

➢ *හයිපොක්ලෝරයිඩ් වල ද්විධාකරණ ප්‍රතික්‍රියා*

* හයිපොක්ලෝරයිට් ද්විධාකරණය වී ක්ලෝරේට් සහ ක්ලෝරයිට් සෑදීම පහත ආකාරයට ලිවිය හැකි ය.

$3ClO^- \leftrightharpoons ClO_3^- + 2Cl^-$

* ආම්ලික තත්ත්ව යටතේ, HOCl ට වඩා ClO^- ස්ථායි වේ. ඒ නිසා භාස්මික තත්ත්ව යටතේ ද්විධාකරණ ප්‍රතික්‍රියා මූලික වේ.

https://www.youtube.com/watch?v=rBhMWpyO7Ts test for X-

https://www.youtube.com/watch?v=u2ogMUDBaf4 test for X-

https://www.youtube.com/watch?v=wj5FNNPNWtg test for X-

https://www.youtube.com/watch?v=1JDTAelU6gQ KBr+ Cl2

https://www.youtube.com/watch?v=mpl0Ofp7inw KI +Cl2

18 වන කාණ්ඩයට අයත් මූලද්‍රව්‍ය

18 වන කාණ්ඩයේ ප්‍රවණතා

* 18 කාණ්ඩයට අයත් **මූලද්‍රව්‍ය සියල්ල ප්‍රතික්‍රියාශීලි නැති ඒක පරමාණුක වායු** වේ.
* **Xe පමණක් සැලකිය යුතු සංයෝග ප්‍රමාණයක් සාදයි.**
* 18 කාණ්ඩයට අයත් සියලු මූලද්‍රව්‍යවලට ධන ඉලෙක්ට්‍රොන ලබා ගැනීමේ එන්තැල්පියක් ($+\Delta H_{eg}$) ඇත.
* එයට හේතුව ලබා ගන්නා ඉලෙක්ට්‍රෝනය **අලුත් ශක්ති මට්ටමට** අයත් වීම යි.

<u>18 අයත් මූලද්‍රව්‍යවල ගුණ</u>

	He	Ne	Ar	Kr	Xe

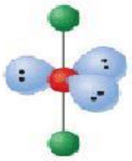
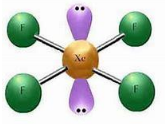
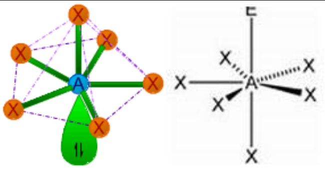
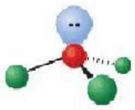
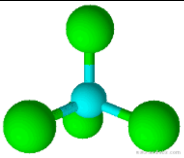
භූමි අවස්ථාවේ ඉලෙක්ට්‍රොන වින්‍යාසය	1s2	[He]2s22p6	[Ne]3s23p6	[Ar]3d104s24p6	[Xe]4d105s25p6
පරමාණුක අරය/ pm	99	160	192	197	240
1 වන අයනීකරණ ශක්තිය/ kJ mol^{-1}	2373	2080	1520	1350	1170
ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබා ගැනීමේ එන්තැල්පිය/ kJ mol^{-1}	48.2	115.8	96.5	96.5	77.2

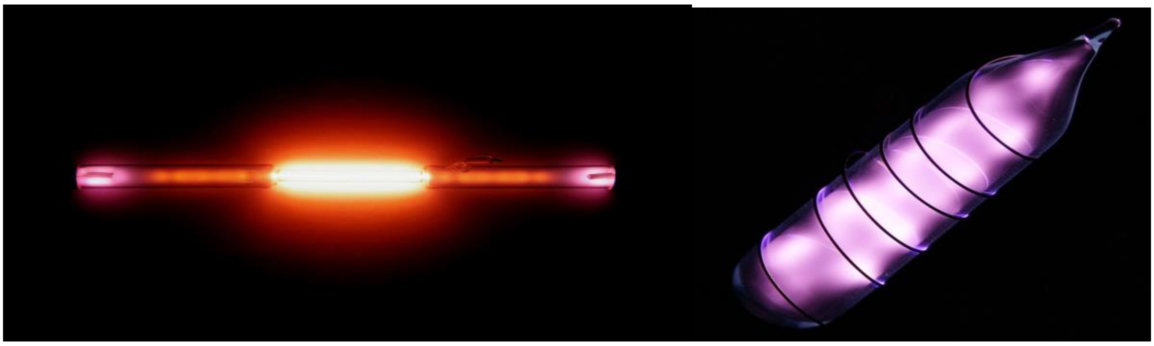
- **18 වන කාණ්ඩයට අයත් මූලද්‍රව්‍යවල සරල සංයෝග**

* සෙනෝන්වල සංයෝගවලට +2, +4, +6 සහ +8. ඔක්සිකරණ අංක ඇත.
* සෙනෝන් කෙළින් ම **ප්ලෝරීන් සමඟ ප්‍රතික්‍රියා** කරයි.

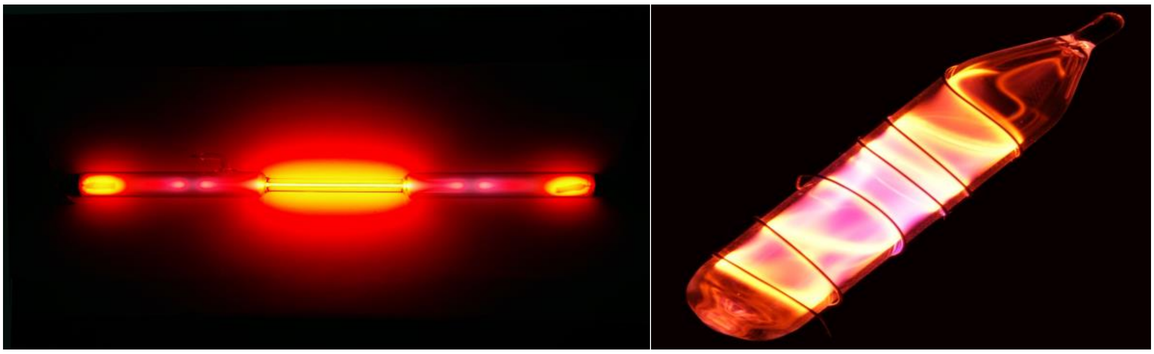
සමහර Xe සංයෝග පහත වගුව මගින් පෙන්වනු ලැබේ.

Xe වල තෝරා ගත් සංයෝග කිහිපයක්

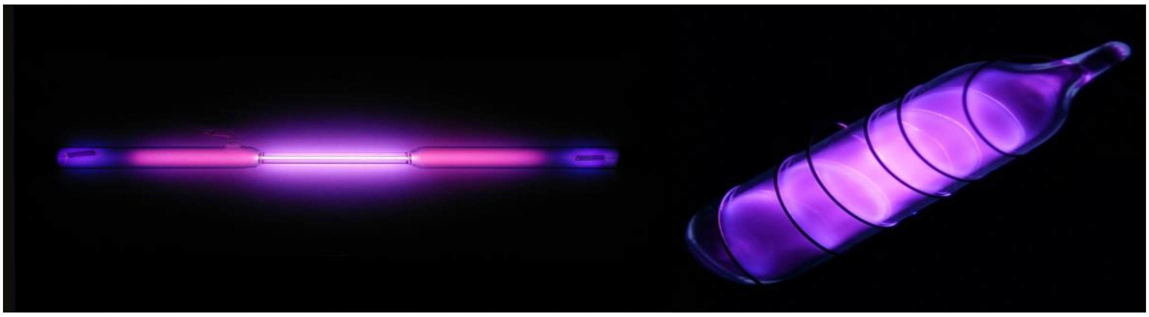
ඔක්සිකරණ අංකය	සංයෝගය	ව්‍යුහය
+2	XeF_2	 Linear
+4	XeF_4	
+6	XeF_6	
+6	XeO_3	 Trigonal Pyramidal
+8	XeO_4	



He

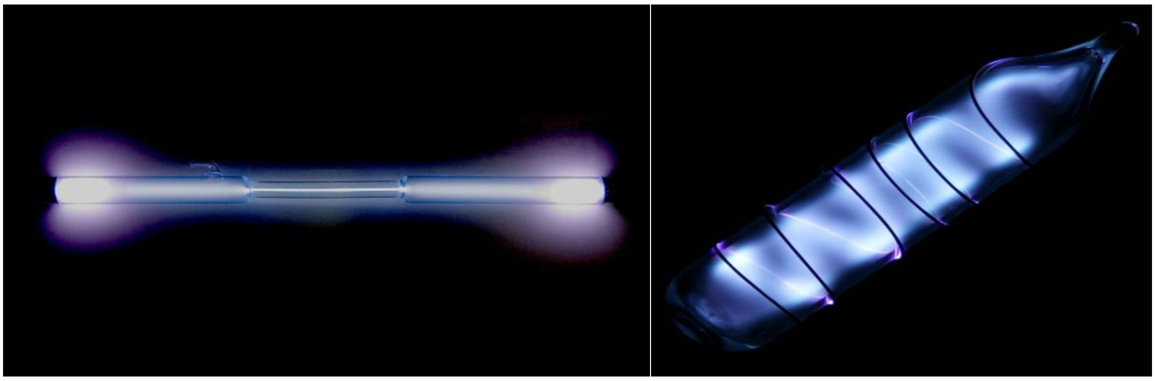


Ne



Ar

Kr



Xe