www.MathsApi.com

පදාර්ථයේ ගුණ හා ව්‍යුහය

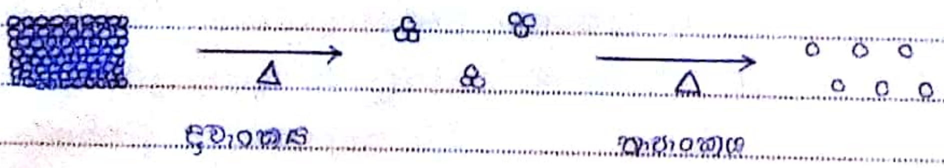
පදාර්ථය

- පදාර්ථය සඳහා විවිධ නිර්වචනයන් තිබේ. නමුත් වඩාත්ම භාවිතාවන අදහස නම් පරිමාවක් සහ ස්කන්ධයක් සහිත ඕනෑම ද්‍රව්‍යයක් පදාර්ථය බවයි.

අවකාශයේ ඉඩක් ගන්නා ද්‍රව්‍ය පදාර්ථ නම් වේ. පදාර්ථයේ අවස්ථා 3 කි

* ඝන } අංශුවල සැකැස්ම හා අංශු අතර පවතින ආකර්ෂණ බල
* ද්‍රව } බල පදනම් කරගෙන මෙලෙස අවස්ථාවන් 3 කි.
* වායු }

අංශු සැලැස්ම ඒකාකාර වන්නේ ඝන අවස්ථාව ඝන අවස්ථාව වේ. ඝනයක නිශ්චිත හැඩයක් හා පරිමාවක් ඇත. ඝනයක් තාප කිරීමේදී එහි ශක්තිය වැඩි වී අංශු අතර පවතින ආකර්ෂණ බල බිඳ වැටී අංශු එකින් එක වෙන් වෙමින් එකින් එක වෙන්වූ අංශු ගොනු බවට පත්වේ. එය ද්‍රව අවස්ථාව වේ. ඝනයක් ද්‍රව වන උෂ්ණත්වය ද්‍රවාංකය ලෙස හැඳින්වේ. ඝන අවස්ථාවේ පවතින ආකර්ෂණ බල වලට වඩා දුර්වල වූ බල එම නිසා විශාල ශක්තියක් අවශ්‍ය වේ. ඒ සඳහා විශාල උෂ්ණත්වයක් තාප කිරීම සිදුවේ. එනම් ඝනවල ද්‍රවාංකයක් ඇති වේ. ද්‍රවයක නිශ්චිත පරිමාවක් පවතියද නිශ්චිත හැඩයක් නැත. එය ඇතුලේ බඳුනේ හැඩය ගනී. ද්‍රවයක් තව දුරටත් තාප කිරීමේදී අංශු ගොනු තුල ඇති ආකර්ෂණ බල බිඳී ගිය අංශු බවට පත්වේ. එය වායු අවස්ථාව ගත වේ. ද්‍රවයක් වායු බවට පත්වන උෂ්ණත්වය තාපාංකය නම් වේ. ද්‍රව අවස්ථාවේ පවතින ආකර්ෂණ බල වලට වඩා දුර්වල වූ බව තාපාංකයද ඝනවල යයි. වායුවලට නිශ්චිත හැඩයක් හෝ නිශ්චිත පරිමාවක් නැත.



www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

	ඝන	ද්‍රව	වායු
ස්වභාවය	* නිශ්චිත හැඩයක් හා පරිමාවක් ඇත. * අංශු සියල්ල එකිනෙකට තදින් බැඳී ඇත.	* නිශ්චිත පරිමාවක් ඇත. * නිශ්චිත හැඩයක් නැත. අංශු බඳුනේ හැඩය ගනී. * එකිනෙකට ළංවූ අණු ගොනු ලෙස පවතී	* නිශ්චිත හැඩයක් හෝ පරිමාවක් නැත. * තනි තනි අණු ලෙස පවතී.
අංශුවල සැකැස්ම	* අංශු සියල්ලම එකිනෙකට බැඳී ඇති නිසා හැඩයේ හෝ පරිමාවේ වෙනස්කම් පහසුවෙන් සිදු නොවේ. * අංශු අතර අවකාශ කුඩා වේ.	* අණු ගොනු එකිනෙකින් වෙන් වී පවතින නිසා අණු ගොනු අතර සැලකිය යුතු අවකාශයක් ඇත * ∴ පරිමාව නිශ්චිත වුවද හැඩය වෙනස් වේ.	* එකිනෙකින් වෙන්වූ අණු අතර විශාල අවකාශ පවතී. එම අංශු වේගයෙන් චලනය වෙමින් පවතී * ∴ හැඩය මෙන්ම පරිමාවද වෙනස් වේ
අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල	* අංශු සියල්ලම එකිනෙකට ඉතා ප්‍රබලව බැඳී පවතින නිසා අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල උපරිම වේ	* අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල මධ්‍යස්ථ වේ. එනම් ඝන අවස්ථාවට සාපේක්ෂව දුර්වල වන අතර වායු අවස්ථාවට සාපේක්ෂව ප්‍රබල වේ.	* එකිනෙකින් වෙන් වූ තනි අණු ලෙස ඇති නිසා ආකර්ෂණ බල අවම වේ. එනම් වායු අණු අතර ආකර්ෂණ බල නැත

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com බලයක් යොදා පරිමාව අඩු කිරීමේ හැකියාව

අංශුන්ගේ චලනය	* අංශුන් එකිනෙකට ප්‍රබලව බැඳී ඇති බැවින් අංශු අතර සාපේක්ෂ චලිත ඇති නොවේ. නමුත් අංශු අතර පවතින කුඩා අවකාශ තුළ කෙටි පරාසයක කම්පන ඇත.	* එකිනෙකින් වෙන් වූ අණු/අයන ඇති බැවින් අණු/අයන අතර සාපේක්ෂ චලිත ඇත. එමනිසා චලිතය සීමිත ඇත වේ.	* එකිනෙකින් වෙන් වූ නිදහස් අණු ලෙස ඇති බැවින් අංශු ඉතා ඉහළ වේගයකින් අහඹු ලෙස චලනය වේ.
ඝනත්වය	* අංශුන් එකිනෙකට ඉතා තදින් බැඳී ඇති බැවින් ඒකක පරිමාවක ඇසුරුණු අංශු ගණන වැඩි වී ඝනත්වය ඉහළ යයි. ඉහළම ඝනත්වය ඇත.	* එකිනෙක වෙන් වූ අණු හෝ අයන බැවින් ඒකක පරිමාවක ඇසුරුණු අංශු ගණන අඩුවේ. එම නිසා ඝනත්වය මධ්‍යස්ථ වේ.	* අණු එකිනෙකට ඉතා ඈතින් ඇති බැවින් ඒකක පරිමාවක ඇසුරුණු අංශු ගණන අඩුය. වායු අවස්ථාවේ ඝනත්වය අවම වේ.
විසරණය වීමේ හැකියාව	* අංශු අතර ඇති කුඩා අවකාශ පවතීම හා අංශුන්ගේ චලිතය ඉතා දුර්වල වීම හේතුවෙන් ඝන අවස්ථාවේදී විසරණය අවම වේ. නමුත් දීර්ඝ කාලයක් පවතිද්දී සුළුවශයෙන් විසරණය වේ.	* මධ්‍යස්ථ අණු හෝ අයන අතර සාපේක්ෂ පුළුල් අවකාශ ඇති බැවින් ඝන වලට වඩා ඉහළ විසරණ හැකියාවක් සහිත වේ. නමුත් වායු වලට සාපේක්ෂව දුර්වලය.	* වායු අංශුන් අතර විශාල අවකාශ පැවතීම හා වායු අංශුන් ඉතා ඉහළ වේගවලින් චලනය හේතුවෙන් වායූන් ඉහළ වේග වලින් විසරණය වේ.
සම්පීඩ්‍යතාවය (බාහිර බලයක් යෙදීමෙන් පරිමාව අඩු කිරීමේ හැකියාව)	* අංශු අතර පවතින්නේ ඉතා කුඩා අවකාශ බැවින් ඝනවල සම්පීඩ්‍යතාව අවම වේ. නමුත් විශේෂිත අවස්ථාවල සම්පීඩනය කල හැක.	* ඝන වලට සාපේක්ෂව ඉහළ සම්පීඩ්‍යතාවයක් දක්වන අතර වායු වලට සාපේක්ෂව දුර්වලය.	* අංශුන් අතර විශාල අවකාශ ඇති බැවින් සම්පීඩන හැකියාව ඉහළ වේ.

පදාර්ථය උදාසීන බැවින් පදාර්ථයේ තැනුම් ඒකකය වන පරමාණුවද උදාසීන විය යුතුය. එසේනම්,

- පරමාණුව තුළ කිසිම ආරෝපිත අංශුවක් නොමැති විය යුතුය.
- පරමාණුව තුළ ප්‍රතිවිරුද්ධ ආරෝපිත අංශුන් සමාන ප්‍රමාණවලින් පැවතිය යුතුය.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

පදාර්ථයේ විද්‍යුත් ස්වභාවය

විද්‍යුතය හා ආරෝපිත අංශුන්ගේ චලනය හේතුවෙන් ඇතිවන ආචරණයකි විද්‍යුතය හා පදාර්ථය අතර සම්බන්ධයක් පවතින බව පෙනු උදාහරණ වලින් පැහැදිලි වේ. ඒ අනුව ආරෝපිත අංශු මත පදනම් වූ විද්‍යුතය සහ පදාර්ථය හා සම්බන්ධයක් ඇත්නම් පරමාණු තුළ තිබිය යුතු ආරෝපිත අංශුවක් නොමැති විය නොහැක. ∴ පරමාණුව උදාසීන බැවින් ප්‍රතිවිරුද්ධ අංශු සමාන ප්‍රමාණ තිබේ

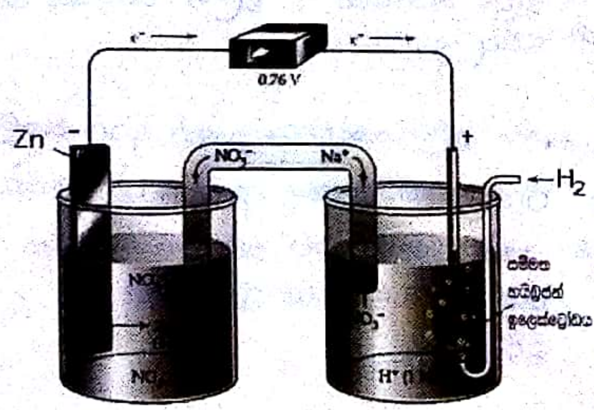
පදාර්ථය විද්‍යුතය සමඟ ඇති සම්බන්ධතා

1. ස්ථිති විද්‍යුතය
2. සරල කෝෂය
3. විද්‍යුත් විච්ඡේදනය

1. ස්ථිති විද්‍යුතය

එබනයිට් දණ්ඩක් හෝ වීදුරු දණ්ඩක් සිල්ක් හෝ ලොම් රෙදි කඩකින් පිරිමැද කුඩා කඩදාසි කැබලි වලට ළං කළ විට ඒවා ආකර්ෂණය වේ. මෙය ස්ථිති විද්‍යුතය නම් වේ.

2. සරල කෝෂය

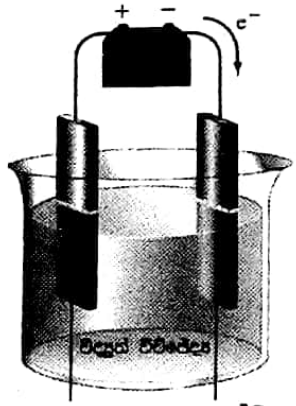


අම්ල ද්‍රාවණයක Zn හා Cu තහඩු දෙකක් ගිල්වා ඒවා බාහිරින් බල්බයකින් සම්බන්ධ කළ විට බල්බය දැල්වේ. Zn තහඩුව දියවීමක් වන බවද Cu තහඩුව අසලින් H_2 පිටවන බවද නිරීක්ෂණය විය. ඒ අනුව පදාර්ථයේ රසායනික ක්‍රියා වලින් විද්‍යුතය ඇතිවන බව නිගමනය වේ (බල්බය දැල්වීමට බල්බය හරහා විද්‍යුතය ගමන් කළ යුතු නමුත් වෙනත් විද්‍යුත් සැපයුමක් නැති බැවින් Zn තහඩුව දියවීමෙන් හා H_2 වායුව පිටවීමෙන් විද්‍යුතය ඇති වූ බව නිගමනය වේ)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

3. විද්‍යුත් විච්ඡේදනය



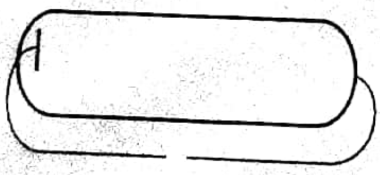
Cu තහඩු දෙකක් බැටරි කෝෂයකින් සම්බන්ධ කර $CuSO_4$ ද්‍රාවණයකට ගිල්වූ විට ධන අග්‍රය සම්බන්ධ තහඩුව (ඇනෝඩය) ද්‍රාවණය වේ. සෘණ අග්‍රය සම්බන්ධ තහඩුව (කැතෝඩය) මත Cu තැන්පත් වේ. මේ අනුව විද්‍යුතය මගින් පදාර්ථයේ සංයුතිය? දෘශ්‍ය කරන බව තහවුරු වේ.

කැතෝඩ කිරණ පරීක්ෂණ

කැතෝඩ කිරණ පරීක්ෂණ ගැන සැලකීමේදී ක්‍රෘක්ස්, හිටෝෆ්, ප්ලූකර් යන විද්‍යාඥයින් විසින් සිදුකල පරීක්ෂණයන් වැදගත් වේ.

විසර්ජන නලයකට ලෝහ තහඩු දෙකක් යොදා ඉතිරිප් සම්බන්ධ කල කෝෂයකින් අධික විභව අන්තරයක් සහ අඩු පීඩනය ඇති කරන්නට විය. එවිට කැතෝඩය අසල නිල්පාට දීප්තියක් ඇති වූ අතර පීඩනය තවත් අඩු කිරීමේදී දීප්ති සුළු ක්‍රමක්‍රමයෙන් ඇනෝඩය දෙසට ගමන් කලේය. දීප්ති සුළු හා කැතෝඩය අතර කළුපැහැ අඳුරු වූ අතර

කිරණ හඳුනාගැනීමේ පරීක්ෂණ

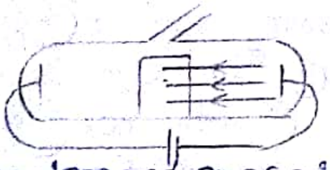
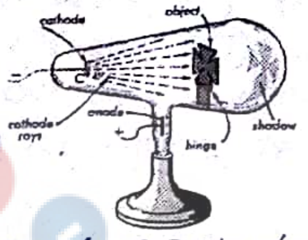
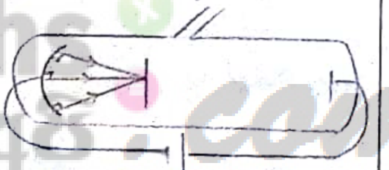
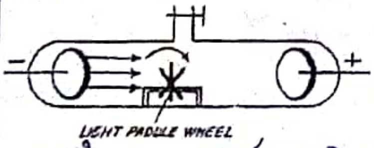
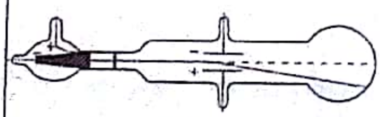


www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

කැතෝඩ කිරණවල ගුණ

ක්‍රෑක්ස්, හිටෝෆ්, ප්ලූකර් යන විද්‍යාඥයින් විසින් සිදුකල පරීක්ෂණයන් කැතෝඩ කිරණ වලට අදාලව ලැබුණු නිරීක්ෂණයන් සහ එළඹගත් නිගමනයන්

පරීක්ෂණය	නිරීක්ෂණය	නිගමනය
1. කිරණ ගමන් මාර්ගයේ ZnS තිරයක් තැබීම.	 කැතෝඩයට මුහුණලා ඇති තිරය දිලිසුණි.	කිරණ කැතෝඩයේ සිට නැගිරේ.
2. කිරණ ගමන් මාර්ගයේ දෘඩ වස්තුවක් තැබීම.	 දෘඩ වස්තුවේ හැඩයට දුර කෙළවර ඡායා බිම්බයක් ඇති විය.	කැතෝඩ කිරණ සරල රේඛීය ගමන් කරයි.
3. අවතල කැතෝඩයක් තැබීම	 කිරණ සියල්ලම එක ලක්ෂ්‍යයකදී ඒකරාශී වේ.	කැතෝඩ කිරණ පෘෂ්ඨයට ලම්බකව විමෝචනය වේ.
4. කිරණ ගමන් මාර්ගයේ හබල් සකක් තැබීම	 හබල් සක භ්‍රමණය විය.	කැතෝඩ කිරණ වලට ගම්‍යතාවයක් ඇත. එනම් අංශුමය ගුණ පවතී.
5. කිරණ ගමන් මාර්ගය දෙපස විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් තැබීම	 කැතෝඩ කිරණ + ආරෝපිත දෙසට ආකර්ෂණය වේ.	කැතෝඩ කිරණ - ආරෝපිත වේ.
6. කිරණ ගමන් මාර්ගය දෙපස චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් තැබීම	චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවට ලම්බක දිශාවට කිරණ අපගමනය වේ.	කැතෝඩ කිරණ - ආරෝපිත වේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

$e = 1.602 \times 10^{-19}\,C$

$e/m = 1.759 \times 10^{8}\,Cg^{-1}$

$m = \dfrac{e}{e/m} = \dfrac{1.602 \times 10^{-19}\,C}{1.759 \times 10^{8}\,Cg^{-1}}$

$m = \dfrac{1.602}{1.759} \times 10^{-27}\,g$

$m = 0.9107 \times 10^{-27}\,g$

$m = 9.107 \times 10^{-28}\,g$

$m = 9.107 \times 10^{-31}\,kg$

J.J. තොම්සන්

තොම්සන්ගේ පරීක්ෂණ

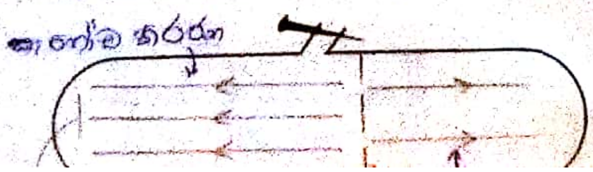
කැතෝඩ කිරණ නලයක එක එක වායුන් පුරවා ලබාගත් කැතෝඩ කිරණවල e/m (ආරෝපණය / ස්කන්ධය) අනුපාතය තොම්සන් විසින් නිර්ණය කරන ලදී. එහිදී ඕනෑම වායුව කැතෝඩ කිරණ නලයක පිරවූවද ලැබෙන කැතෝඩ කිරණවල e/m අනුපාතය ලෙස $1.759 \times 10^{8}\,Cg^{-1}$ යන නියත අගය ලැබුණි. මෙලෙස සෑම විටම එකම අගයක් ලැබීමෙන් කැතෝඩ කිරණ ලෙස ලැබෙන්නේ සෑම මූලද්‍රව්‍යයකම පරමාණුවල පවතින අංශුවක් බව තොම්සන් නිගමනය කර එය ඉලෙක්ට්‍රෝනය ලෙස හැඳින්විය. පසුව මිලිකන් ඔහුගේ තෙල් බිංදු පරීක්ෂණය භාවිතා කරමින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය $1.602 \times 10^{-19}\,C$ බව සොයාගන්නා ලදී.

- ඉලෙක්ට්‍රෝනය සොයාගැනීමේ ගෞරවය J. J. තොම්සන්ට හිමිවන අතර එයට මූලික වූයේ ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ e/m අනුපාතයේ අගය සොයා ගැනීමයි. තොම්සන් විසින් සොයාගත් එහි අගය $1.759 \times 10^{8}\,Cg^{-1}$ වේ.

- ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය මිලිකන් විසින් සොයාගත් අතර ඒ සඳහා තෙල් බිංදු පරීක්ෂණය වැදගත් විය. ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ස්කන්ධය 9.107×10^{-28} g වන අතර තොම්සන් හා මිලිකන් විසින් සොයාගත් කරුණු අනුව ස්කන්ධය නිර්ණය කරන ලදී.

ධන (+) කිරණ සොයා ගැනීම.

සිදුරු සහිත කැතෝඩයක් භාවිතා කරමින් පරීක්ෂණ සිදුකල විට කැතෝඩයේ සිදුරු අතරින් කැතෝඩ කිරණ ගමන් කරන දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට නව කිරණ නිකුත්වන බව නිරීක්ෂණය විය. මෙම සිදුරු අතරින් ගමන් කරන නිසා නාල කිරණ ලෙස හැඳින්විය. එමෙන්ම මෙම කිරණ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයකදී සෘණ ධ්‍රැවය දෙසට ආකර්ෂණය වන බව තොම්සන් විසින් පසුව නිගමනය කරන ලදී ධන කිරණ ලෙස හැඳින්විය.



www.MathsApi.com

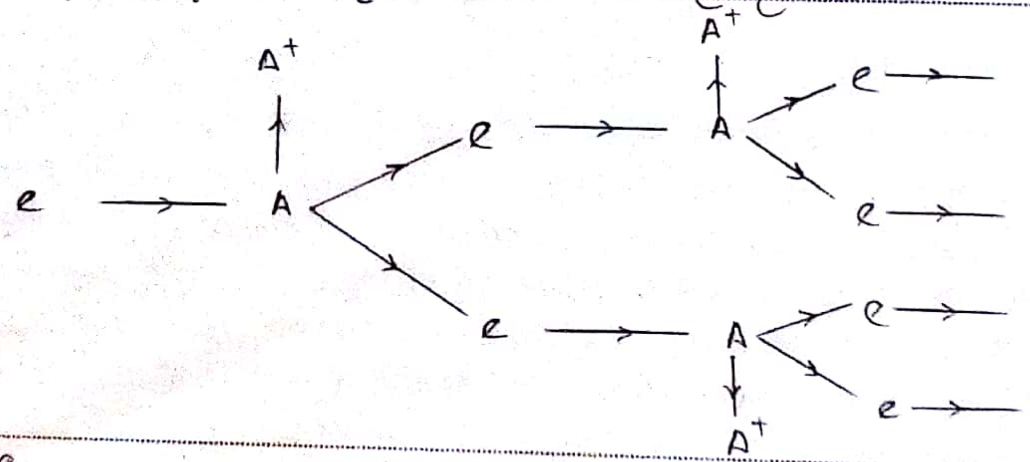
ධන කිරණ ගෝල්ඩ්ස්ටයින් විසින් සොයා ගන්නා ලදී. එවිට වායුවෙන් පුරවා ඇති ධන කිරණ වල ස්කන්ධය නිර්ණය කිරීමේදී භාවිතා කළේ ධන කිරණය ඇතිවන්නේ නලය තුළ ඇති වායුව අනුව වෙනස් වන බව නිරීක්ෂණය විය. හයිඩ්‍රජන් වල ධන කිරණයේ ස්කන්ධය හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවක ස්කන්ධයට සමාන වේ. එමෙන්ම එහි ආරෝපණය e හි ආරෝපණයට සංඛ්‍යාත්මකව සමාන වේ. මෙම නිරීක්ෂණ අනුව හයිඩ්‍රජන් වල ධන කිරණය මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු තුළ පවතින ධන ආරෝපිත උප අංශුවක් බව නිගමනය කළ රදර්ෆර්ඩ් එය ප්‍රෝටෝනය ලෙස නම් කළේය.

කැතෝඩ කිරණ හා ධන (+) කිරණ ඇතිවීම.

කැතෝඩ කිරණ නලය තුළ ඇතිවන අධික විභව අන්තරය හේතුවෙන් නලය තුළ පවතින වායු පරමාණු වලින් e' ඉවත්වෙන් + අයන සෑදේ. මෙය අයනීකරණය ලෙස හඳුන්වයි.

$$A_{(g)} \longrightarrow A^{+}_{(g)} + e$$

මෙලෙස වායුමය පරමාණු අයනීකරණයේදී ලැබෙන e' අධික විභව අන්තරය හේතුවෙන් + ආරෝපිත ඇනෝඩය දෙසට අධික වේගයෙන් ඇදී යයි. එවිට එම e' නලය තුළ පවතින තවත් වායුමය පරමාණු හා ගැටෙන අතර එම ගැටුම හේතුවෙන් එම පරමාණු වලින්ද e' ඉවත්වී ඒවාද අයනීකරණය වේ. එලෙස ලැබෙන e'ද අධික වේගයෙන් ඇනෝඩය දෙසට ඇදී යන අතර එමගින්ද වායු පරමාණු අයනීකරණය වෙමින් e' ලැබේ. මෙම e' සියල්ලම + ආරෝපිත ඇනෝඩය දෙසට ඇදී යන අතර එම ඇදීයන e' ප්‍රවාහය කැතෝඩ කිරණ ලෙස දක්වේ.



මෙහිදී සෑදෙන + අයන + ආරෝපිත ඇනෝඩයෙන් විකර්ෂණය වන අතර සිදුරු සහිත කැතෝඩයක් තැබූ විට කැතෝඩයේ එම සිදුරු තුළින් ගමන් කරමින් + කිරණ ඇති වේ.

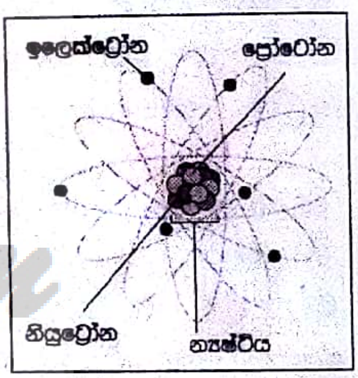
www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

හයිඩ්‍රජන් පරමාණුව යනු එක් e' හා එක් ප්‍රෝටෝනයක් පමණක් සහිත පරමාණුවකි. ඒ අනුව ධන + අයනය යනු එක් ප්‍රෝටෝනයකි. ඒ අනුව හයිඩ්‍රජන් වායුව දැමූ විට ලැබෙන + කිරණය ප්‍රෝටෝන බව රදර්ෆර්ඩ් වල හඳුනාගැනීම නිගමනය විය. වෙනත් හයිඩ්‍රජන් + කිරණය යනු ප්‍රෝටෝනයක් පමණක් බැවින් වෙනත් වායුන් දැමූ විට ලැබෙන + කිරණ වලට එම වායු පරමාණුවලින් e' කිහිපයක් ඉවත්වීමෙන් ලැබෙන + අයන වේ. එබැවින් ප්‍රෝටෝන නියුට්‍රෝන මෙන්ම e' ද මූලික අංශුවක් ලෙස සැලකිය හැක.

ප්‍රෝටෝනය

1. සිදුරු සහිත කැතෝඩයක් ඇති විසර්ජන නළයක් භාවිතා කළ විට, කැතෝඩ කිරණ ඇති වන දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට, ප්‍රතිදීප්තියක් සහිතව කිරණ විශේෂයක් කැතෝඩයේ සිදුරු තුලින් පිටුපසට ගමන් කරන ලදී.



2. ගෝල්ඩ්ස්ටයින් විසින් ධන කිරණ සොයා ගන්නා ලද අතර. මේවා නාලකිරණ ලෙසද හැඳින්වනු ලැබීනි. තොම්සන් විසින් එම කිරණ ධන ආරෝපිත බව හඳුනා ගැනීමත් සමග ධන කිරණ ලෙස හඳුන්වන ලදී.
3. සැහැල්ලුම ධන කිරණය ලැබෙන්නේ විසර්ජන නළය තුළ .... H_2 .... වායුව ඇති විටය.
4. එම ධන කිරණය හයිඩ්‍රජන් පරමාණුවේ ස්කන්ධයට සමාන වන අතර එහි ධන ආරෝපණය සංඛ්‍යාත්මක වශයෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණයට සමාන වේ
5. මෙම සැහැල්ලුම ධන කිරණ අංශුව රදර්ෆර්ඩ් විසින් ප්‍රෝටෝන ලෙස නම්කරන ලදී. එය සෑම පදාර්ථයක් තුළම අඩංගු මූලික ධන අංශුවක් බව ඔහු විසින් ප්‍රකාශ කරන ලදී.

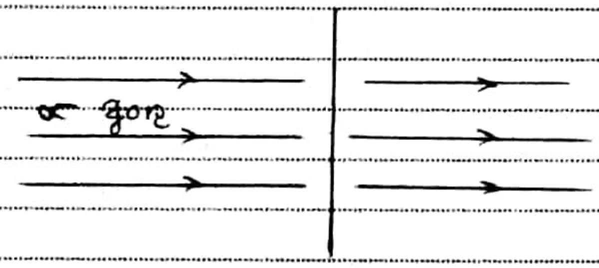
නියුට්‍රෝනය සොයා ගැනීම

මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු තුළ පවතින්නේ e' හා ප්‍රෝටෝන පමණක් නම් එම e' වල හා ප්‍රෝටෝන වල ස්කන්ධ එකතුව පරමාණුවේ ස්කන්ධයට සමාන විය යුතුය. නමුත් පරමාණුවේ ස්කන්ධය ඊට වඩා වැඩිවේ. ඒ අනුව මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු තුළ e' හා ප්‍රෝටෝන වලට අමතර ස්කන්ධයක් සහිත තවත් අංශු විශේෂයක් තිබිය යුතු බව හඳුනාගන්නා ලදී. පරමාණු තුළ පවතින මෙම නොදන්නා අංශු විශේෂය ස්කන්ධයෙන් ප්‍රෝටෝනයට ආසන්න බවද අනාරෝපිත බවද අනුමාන කළ රදර්ෆර්ඩ් එය නියුට්‍රෝනය ලෙස නම් කළේය. නමුත් ඒ සඳහා පර්යේෂණාත්මක සාක්ෂි ඉතා සොයා ගත නොහැකි විය.

ලිතියම් බෝරෝන් හා බෙරිලියම් B හා Be තහඩුවලට α අංශුවලින් පහර දෙනලදී. එවිට නාඳුනන කිරණ විශේෂයක් පිටවන බව බෝතේ පරීක්ෂණය කළේය. එම කිරණ අනාරෝපිත බවද ස්කන්ධයෙන් ප්‍රෝටෝනයට ආසන්න ස්කන්ධයක් පවතින බවද සොයාගත් ජේම්ස් චැඩ්වික් ඒවා නියුට්‍රෝන බව නිගමනය කළේය.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com



$${}^{4}_{2}He^{2+} + {}^{9}_{4}Be \longrightarrow {}^{12}_{6}C + {}^{1}_{0}n$$

නියුට්‍රෝනය

1. පරමාණුවල ස්කන්ධය එහි වූ ප්‍රෝටෝන සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන වල ස්කන්ධ එකතුවට වඩා වැඩි බව පැහැදිලි විය.

2. පරමාණුව තුළ ප්‍රෝටෝන සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන වලට අමතරව තවත් ආරෝපණයක් නොමැති, ප්‍රෝටෝනයක ස්කන්ධයට ආසන්න ස්කන්ධයක් සහිත අංශුන් විශේෂයක් ඇති බවට මතයක් රදර්ෆර්ඩ් ඉදිරිපත්කර එය නියුට්‍රෝනය ලෙස හැඳින්වූ නමුත් ඔහුට ඒ සඳහා පරීක්ෂණාත්මක සාක්ෂි නොතිබුණි.

3. බෝත් සහ බේකර් විසින් B (බෝරොන්) හා Be (බෙරිලියම්) තහඩු වලට α අංශුන් වැදීමට සැලැස්වීමෙන් අළුත් අංශුන් විශේෂයක් පිටවන බව දුටු අතර චැඩ්වික් මෙම අළුත් අංශුවට ආරෝපණයක් නොමැති බව ද, එහි ස්කන්ධය ප්‍රෝටෝනයේ ස්කන්ධයට මඳක් වැඩි බවද තීරණයකර, රදර්ෆර්ඩ් විසින් අනුමාන කළ නියුට්‍රෝනය එය බව පැහැදිලි කළේය.

අංශුව	ආරෝපණය	ස්කන්ධය	සොයාගැනීම
ඉලෙක්ට්‍රෝනය	-1.602×10^{-19} C	9.107×10^{28} g	J.J. තොම්සන්
ප්‍රෝටෝනය	$+1.602 \times 10^{-19}$ C	1.6725×10^{-24} g	අර්නස්ට් රදර්ෆර්ඩ්
නියුට්‍රෝනය	–	1.6742×10^{-24} g	J. චැඩ්වික්

	ඉලෙක්ට්‍රෝනය	ප්‍රෝටෝනය	නියුට්‍රෝනය
අංශුවේ සංකේතය	**e**	**p**	**n**
අංශුවේ ස්කන්ධය / kg	9.107×10^{-31}	1.6725×10^{-27}	1.6742×10^{-27}
අංශුවේ සාපේක්ෂ ස්කන්ධය	$\frac{1}{1840}$	1	1
අංශුවේ ආරෝපණය/C(කූලෝම්)	1.602×10^{-19}	1.602×10^{-19}	0
අංශුවේ සාපේක්ෂ ආරෝපණය	-1	-1	0
සොයාගැනීම			

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

නියුක්ලයිඩ

යම් නිශ්චිත ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාවක් හා නිශ්චිත නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාවක් සහිත පරමාණුවක්, අයනයක්, න්‍යෂ්ටියක් හෝ සංයෝජනයවූ පරමාණුවක් නියුක්ලයිඩයක් ලෙස හැඳින්වේ.

නියුක්ලයිඩ වර්ග →
- ස්වභාවිකව පවත්නා ස්ථායි නියුක්ලයිඩ.
- ස්වභාවිකව පවත්නා අස්ථායි නියුක්ලයිඩ වර්ග.
- කෘත්‍රිම විකිරණශීලී නියුක්ලයිඩ

අභ්‍යාස 01

1.1. පරමාණුව යන පදය පළමුවෙන්ම හඳුන්වා දෙන ලද්දේ පහත සඳහන් කවුරුන් විසින්ද?

(1) කැනිට්සාරෝ (2) ඩෝල්ටන් (3) ඩොබරයිනර්
(4) ඇවගාඩ්රෝ (5) මෙන්ඩලීෆ්

1.2. "පදාර්ථයට මෙන්ම විද්‍යුතයටද පරමාණුක ස්වභාවයක් ඇතිය" යන මතය මුලින්ම ඉදිරිපත් කළේ කවුරුන් විසින්ද?

(1) ෆැරඩේ (2) තොම්සන් (3) රදර්ෆඩ්
(4) මිලිකන් (5) ඉහත කිසිවකු නොවේ

පදාර්ථය පරමාණුවලින් සෑදී ඇති ආකාරයට විද්‍යුතද විද්‍යුත් පරමාණු හෙවත් ඉලෙක්ට්‍රෝන වලින් සෑදී ඇති බව පළමුවරට ප්‍රකාශ කරා ලද්දේ ස්ටෝනි විසිනි.

1.3. ඉලෙක්ට්‍රෝනය යන පදය ප්‍රථමයෙන්ම හඳුන්වා දෙන ලද්දේ කවුරුන් විසින්ද?

(1) තොම්සන් (2) ෆැරඩේ (3) ස්ටෝනි
(4) ඩෝල්ටන් (5) ඉහත කිසිවකු නොවේ

1.4. පරමාණුව පිළිබඳව න්‍යෂ්ටික ආකෘතිය සනාථ කරන ඇල්ෆා කිරණ ප්‍රකිරණ පරීක්ෂණය පළමුවෙන් සිදු කළේ,

(1) තොම්සන් (2) මිලිකන් (3) බොත් සහ බේකර්
(4) ගයිගර් මාර්ස්ඩන් (5) නිවැරදි පිළිතුර දී නැත.

1.5. පරමාණුක න්‍යෂ්ටියක සමන්විත වනුයේ,

(1) ප්‍රෝටෝන වලින් පමණකි (2) ප්‍රෝටෝන නියුට්‍රෝන සහ වෙනත් මූලිකාංශු වලින්
(3) නියුට්‍රෝන වලින් පමණකි (4) ප්‍රෝටෝන සහ නියුට්‍රෝන වලිනි
(5) නියුට්‍රෝන, ප්‍රෝටෝන සහ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල සමාන සංඛ්‍යා වලිනි

1.6. ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය පරීක්ෂණාත්මකව ප්‍රමාණාත්මක ලෙස නිර්ණය කළේ

(1) ක්රූක්ස්ය (2) මිලිකන්ය (3) රදර්ෆර්ඩ්ය
(4) මොස්ලිය (5) ෆැරඩේය

Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

1.7. ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්භයක් සම්බන්ධ වන මේ ප්‍රකාශ වලින් කුමන ප්‍රකාශය සත්‍යවේද?

(e'න චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවට ලම්භක දිශාවකට අපගමනය වේ.)

(1) එය කැතෝඩය දෙසට ආකර්ෂණය වේ.

(2) එය N චුම්භක ධ්‍රැවයක් වෙතට ආකර්ෂණය වේ.

(3) එය S චුම්භක ධ්‍රැවයක් වෙතට ආකර්ෂණය වේ.

(4) එය ඇනෝඩයෙන් ඉවතට උත්ක්‍රමණය වේ.

(5) ඉහත සියලුම ප්‍රකාශ සාවද්‍ය වේ.

1.8. ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ $\frac{\text{ආරෝපණය}}{\text{ස්කන්ධය}}$ යන අනුපාතය පරීක්ෂණාත්මකව නිරවද්‍යව තීරණය කළේ,

(1) ක්‍රූක්ස් (2) මිලිකන් (3) තොම්සන්

(4) ගයිගර් සහ මාර්ස්ඩන් (5) චැඩ්වික්

1.9. පරමාණුවක න්‍යෂ්ටියේ තරම ප්‍රථමයෙන්ම තීරණය කරනු ලැබුවේ.

(1) ඇල්ෆා අංශු ප්‍රකිරණය භාවිතයෙනි.

(2) බීටා අංශු ප්‍රකිරණය භාවිතයෙනි.

(3) අධිවේගී ඉලෙක්ට්‍රෝන භාවිතයෙනි.

(4) නියුට්‍රෝන කදම්භ භාවිත කිරීමෙනි.

(5) ඇල්ෆා අංශු අවශෝෂණය භාවිතයෙනි.

1.10. පහත දැක්වෙන 1 – 5 දක්වා වූ කුමන තීරුවෙන් එහි සඳහන් එක් එක් විද්‍යාඥයාගේ නම ක්‍රියාකාරකම් තීරුවෙහි දැක්වෙන ක්‍රියාකාරකම් සමඟ නිවැරදිව ගැලපේද?

තීරුව					ක්‍රියාකාරකම්
1	2	3	4	5	
බෝර්	රදර්ෆඩ්	රදර්ෆඩ්	බෝර්	තොම්සන්	පරමාණුවේ න්‍යෂ්ටික ආකෘතිය යෝජනා කිරීම.
රදර්ෆඩ්	බෝර්	තොම්සන්	තොම්සන්	බෝර්	හයිඩ්‍රජන් පරමාණුක වර්ණාවලිය විවරණය කිරීම.
තොම්සන්	තොම්සන්	මිලිකන්	මිලිකන්	ෆැරඩේ	ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය සහ ස්කන්ධය අතර අනුපාතය නිර්ණය කිරීම.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

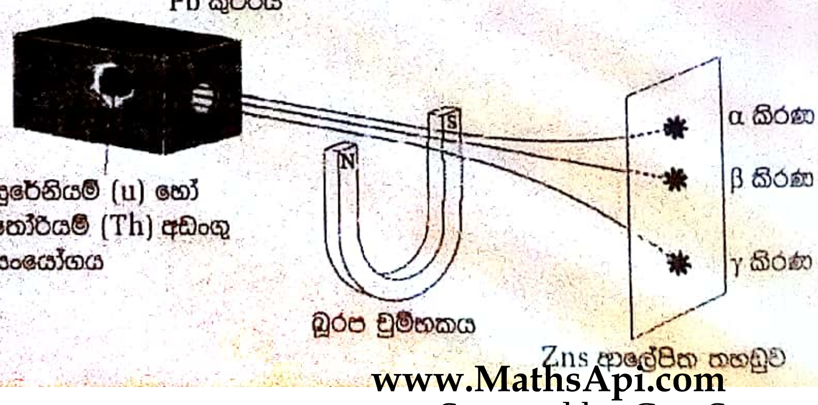
www.MathsApi.com

පරීක්ෂණාත්මක නිරීක්ෂණය		ශිෂ්‍යන්ගේ පැහැදිලි කිරීම
A. තුනී රත්තරන් තහඩුවක් වෙත α - අංශු කදම්භයක් යොමුකළ විට α - අංශු වැඩි ප්‍රමාණයක් උත්ක්‍රමණයකින් තොරව (undeflected) එම තහඩුව හරහා ගමන් කරයි.	☐	α - අංශුවල තරම හා සසඳන විට විශාලවන අවකාශ රත්තරන් තහඩුවේ ඇත.
	☐	රත්තරන් තහඩුව අසන්තතික වේ.
	☐	α -අංශුවල ගමන් පථය සැම විටම සරල රේඛීය වේ.
B. කැතෝඩ කිරණ පථයක තබා ඇති හබල් සකක් (paddle wheel) කරකැවේ.	☐	කැතෝඩ කිරණ ඍණ ආරෝපිත වේ.
	☐	කැතෝඩ කිරණවලට අංශුමය ගුණ ඇත.
	☐	හබල් සක සාදා ඇති ද්‍රව්‍යය සන්තතික වේ.
C. හයිඩ්‍රජන් හි ඉලෙක්ට්‍රෝනික විමෝචන වර්ණාවලිය රේඛා ශ්‍රේණි ගණනකින් සමන්විත වේ. එක් එක් ශ්‍රේණියෙහි රේඛා අතර පරතරය සංඛ්‍යාතය වැඩි වන විට අඩුවේ.	☐	H – පරමාණුවෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝන සඳහා නිශ්චිත ශක්ති මට්ටම් ඇත.

විකිරණශීලිතාවය

- <u>න්‍යෂ්ටියේ ස්ථායිතාව උදෙසා අස්ථායී න්‍යෂ්ටි විසින් හෝ අංශු විසින් හෝ විකිරණ නිකුත්කිරීම විකිරණශීලිතාව ලෙස හැඳින්වේ.</u>
- 1896 දී හෙන්රි බෙකරල් විසින් විකිරණශීලිතාව අහම්බෙන් සොයාගන්නා ලදී.
- අයනීකාරක බලය, විනිවිද යෑමේ හැකියාව, විද්‍යුත් හා චුම්බක ක්ෂේත්‍රවලට දක්වන හැසුරුම මුල්කොට ගෙන, විකිරණ ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් 3 කට වෙන්කරනු ලැබේ.

1. ඇල්ෆා α
2. බීටා β
3. ගැමා γ



www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

වායුන් අයනීකරණය කිරීමේ හැකියාවත් හා ද්‍රව්‍ය විනිවිද යාමේ හැකියාවත් යුත් කිරණ විකිරණ ලෙස හඳුන්වන අතර α β γ ලෙස වර්ග වශයෙන් විකිරණ වර්ග 3 ක් ඇත. ඒවා අතරින් α කිරණවලටම නැව්ස්තක් වන අතර ස්කන්ධයෙන් වැඩිම අංශුන් වර්ගය නිසා එයට ඉහළ ස්කන්ධය හේතුවෙන්ම වායු පරමාණු හා ගැටීම් විට ඒවා අයනීකරණය කිරීමේ හැකියාවද ඉහළ යයි. නමුත් වේගය හා විනිවිද යාමේ හැකියාව අඩුය.

e^- හි β කිරණ ලෙස ක්‍රියා කරයි. මේවායේ විනිවිද යාමේ හැකියාව, වායුන් අයනීකරණය කිරීමේ හැකියාව, ස්කන්ධ, වේගය හා ආරෝපණ අතර මධ්‍යස්ථ අගයක් ඇති.

γ කිරණ යනු විද්‍යුත් චුම්බක කිරණ විශේෂයකි. ඒවා ආලෝකයේ වේගයෙන්ම ගමන් කරයි. එනම් වේගයෙන් ඉහළම වේ. ඉතා සියුම් අංශුන් නිසා විනිවිද යාමේ හැකියාවද ඉතා ඉහළය. නමුත් ස්කන්ධය අඩුම වන අතර වායුන් අයනීකරණය කිරීමේ හැකියාවද ඉතා දුර්වලය.

කිරණ	අංශුව	ස්කන්ධය	වේගය	වායුන් අයනීකරණය කිරීමේ හැකියාව	ද්‍රව්‍ය විනිවිද යාමේ හැකියාව
α	$^{4}_{2}He^{2+}$	①	③ 0.05% c	①	③
β	e	②	② 5% - 95% c	②	②
γ	විද්‍යුත් චුම්බක තරංගකි.	③	① c	③	①

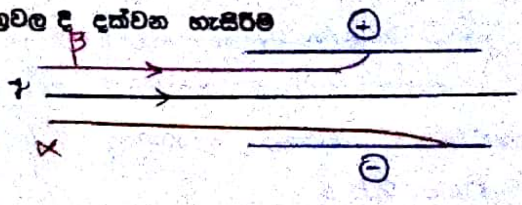
γ

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

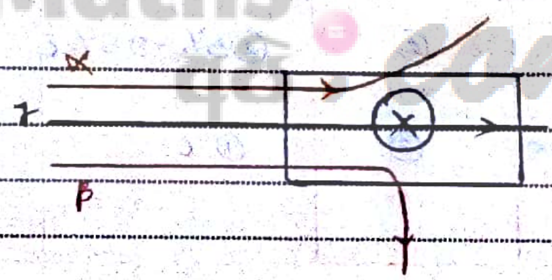
විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර හරහා ගමන් කිරීමේදී

1. විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රවල දී දක්වන හැසිරීම



- β කිරණ ධන තහඩුව දෙසට උත්ක්‍රමණය වෙයි. එයින් පැහැදිලි වන්නේ β කිරණ සෘණ ආරෝපිත බවයි.
- α කිරණ සෘණ තහඩුව දෙසට උත්ක්‍රමණය වෙයි. එසේ වන්නේ α කිරණ ධන ආරෝපිත බැවින් ය.
- β කිරණවලට වඩා α කිරණ අඩුවෙන් උත්ක්‍රමණය වෙයි. එයට හේතුව ඇල්ෆා කිරණවල ස්කන්ධය සාපේක්ෂව වැඩි වීමයි.
- γ කිරණ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර කෙරෙහි උත්ක්‍රමණයක් නොදක්වයි. එසේ වන්නේ γ කිරණ උදාසීන බැවින් ය.

චුම්බක ක්ෂේත්‍ර තුළින් ගමන් කිරීමේදී



α කිරණ චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවට ලම්භක දිශාවකට අපගමනය වේ. β කිරණද එලෙසම චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවට ලම්භක දිශාවකට අපගමනය වන අතර α කිරණ හා β කිරණ එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ ආරෝපණයන් සහිත නිසා අපගමනය වන්නේ එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවන්ට වේ. එමෙන්ම β කිරණ [illegible] අඩු [illegible] සහිත එහි අපගමනය α ට වඩා [illegible]. γ කිරණ අනාරෝපිත නිසා චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේදී අපගමනය නොවේ.

2. චුම්බක ක්ෂේත්‍ර කෙරෙහි බලපෑම

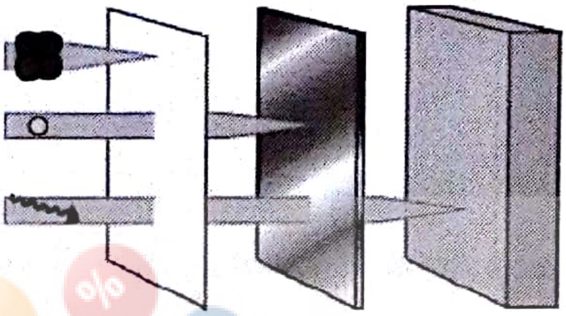
- α කිරණ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට අභිලම්බව උත්ක්‍රමණය වෙයි.
- β කිරණ ද ක්ෂේත්‍රයට අභිලම්බව උත්ක්‍රමණය වෙයි.
- නමුත් α හා β උත්ක්‍රමණය වන දිශාවන් එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ වෙයි.
- නමුත් N හෝ S ධ්‍රැව වෙත ඒවා උත්ක්‍රමණය නොවෙයි.
- γ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට උත්ක්‍රමණයක් නොදක්වයි.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

3. විනිවිද යාම

- α වලට අඩුම විනිවිද යාමේ බලයක් පවතී. සාමාන්‍යයෙන් කඩදාසියක් තුළින් පවා විනිවිද යෑම අසීරුය. වාතය තුළින් ද α කිරණ ගමන් කරනුයේ අඟල් කීපයක දුරක් පමණි.
- β වලට මධ්‍යස්ථ හැකියාවක් පවතී. β ඉතා තුනී ඇළුමිනියම් වැනි ලෝහපත්‍ර තුළින් පවා විනිවිද යා හැකිය. α වලට සාපේක්ෂව β වල විනිවිද යාමේ බලය 100 ගුණයකි.
- γ වලට වැඩිම විනිවිද යාමේ බලයක් පවතී. 100cm පමණ ඝනකම කොන්ක්‍රීට් තට්ටුවක් තුළින් ද විනිවිද යා හැකිය. 10 cm පමණ ඝනකම ඊයම් තට්ටුවක් තුළින් ද විනිවිද යයි.



විනිවිද යාමේ හැකියාව
α කිරණ < β කිරණ < γ කිරණ

4. අයනීකාරක බලය

- α වලට වැඩිම අයනීකාරක බලයක් පවතී. γ වලට සාපේක්ෂව α වල අයනීකාරක බලය 10^5 බලයකි.
- β වලට මධ්‍යස්ථ අයනීකාරක බලයක් ඇත. එය γ වලට සාපේක්ෂව 10^2 බලයකි.
- γ වලට අඩුම අයනීකාරක බලයක් ඇත.

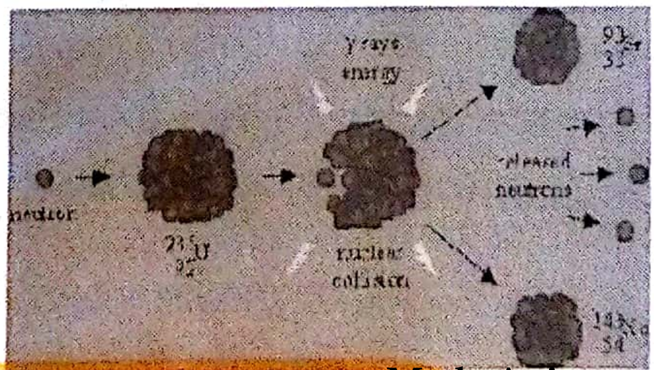
* අයණීකාරක බලය
γ කිරණ < β කිරණ < α කිරණ

සටහන

- α කිරණ යනු බර වැඩි පරමාණුක න්‍යෂ්ටිවලින් විමෝචනය කරන ප්‍රෝටෝන දෙකක හා නියුට්‍රෝන දෙකක එකතුවක් හෙවත් He^{2+}, He න්‍යෂ්ටියකි.
- β කිරණ යනු පරමාණුක න්‍යෂ්ටීන්ගේ ඉහළ වේග වලින් යුතුව මුක්ත කරන ඉලෙක්ට්‍රෝනයන් ය.

$n \longrightarrow P + e$

- γ කිරණ යනු සකැඹුන න්‍යෂ්ටි විසින් මුක්ත කරන ස්කන්ධයක් හා ආරෝපණයක් නොමැති විද්‍යුත් චුම්බක විකිරණයකි.
- මෙම විකිරණ, විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍ය වලින් මුක්ත වෙයි. විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යයකින් මෙම වර්ගයේ විකිරණ 1 ක් හෝ කීපයක් පිටවිය හැකි ය.



www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

X කිරණ

....
....
....
....
....
....
....
....
....

පරමාණුක ක්‍රමාංකය (න්‍යෂ්ටික ආරෝපණය) සෙවීම මෝස්ලිගේ ක්‍රමය

Maths අපි .com

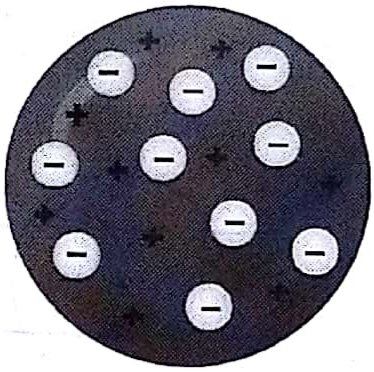
- පළමුව කැතෝඩ කිරණ යම් මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක්මත වැදීමට සළස්වා ඉන්ලැබෙන ප්‍රාථමික X කිරණ, පරමාණුක ක්‍රමාංකය දන්නා මූලද්‍රව්‍ය පරමාණුවක වැදීමට සලස්වන්න.
- එයින් ලැබෙන ද්විතියික X කිරණ සංඛ්‍යාතය අනුව ක්‍රමාංකිත ජායාරූප තහඩුවක්මත වැදීමට සලස්වන්න එහි යම් ද්විතියික X කිරණයක (α , β, γ අතුරින් a ලෙස සලකමු) සංඛ්‍යාතයේ මූලය එහි පරමාණුක ක්‍රමාංකය සමග ප්‍රස්ථාරගත කරන්න.
- ඉන්පසු, පරමාණුක ක්‍රමාංකය දන්නා තවත් මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු කිහිපයක්ද ඉහත ක්‍රියාවලියටම ලක්කර ඒවායේද ද්විතියික X කිරණ (α කිරණයේ ම) සංඛ්‍යාතයේ මූලය එහි පරමාණුක ක්‍රමාංකය සමග එම ප්‍රස්ථාරය මතම ලකුණු කරන්න.
- මෙම සියළුම ලක්ෂ්‍ය එකම සරල රේඛාවක් මත පිහිටයි.
- ඉන්පසු පරමාණුක ක්‍රමාංකය නොදන්නා මූලද්‍රව්‍යය ද ඉහත ක්‍රියාවලියට ම ලක්කර එහිද ද්විතියික X කිරණ (α කිරණයේ ම) සංඛ්‍යාතයේ මූලය ඉහත සරල රේඛාව මත ලකුණු කරන්න.
- එම ලක්ෂ්‍යට අනුරූප X අක්ෂයේ ඛණ්ඩාංකයෙන් එහි පරමාණුක ක්‍රමාංකය නිර්ණය කළ හැකි වේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

පරමාණුව පිළිබඳ ආකෘති

1. තොම්සන් ආකෘතිය (1904)

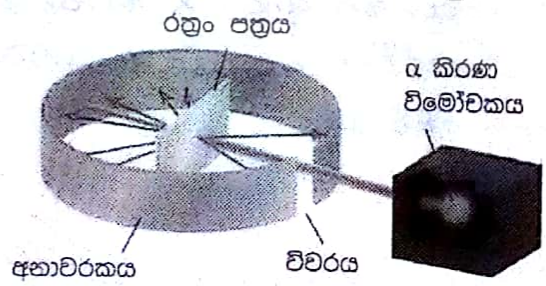


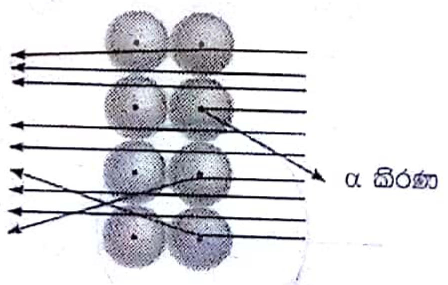
පරමාණුව යනු + ආරෝපණ ගෝලයක ඒකරාශි වී ඇති
+ ආරෝපිත ගෝලයක් පුරා විසිරී ඇති අතර එහි ගැ
- ආරෝපිත e කුඩා කොටස් පරමාණුව තුළ වී ඇතැයි
තොම්සන් යෝජනා කළේය. මෙහි + ආරෝපිත ගෝලයේ
+ ආරෝපණය හා - ආරෝපිත e වල - ආරෝපණය
එකිනෙකට සමාන නිසා පරමාණුව උදාසීන ආකාර බව ඔහු සැලකිල්ල කළේය.
මෙය ප්ලම් පුඩිං ආකෘතිය නම් වේ.

2. රදර්ෆඩ්ගේ න්‍යෂ්ටික ආකෘතිය (1911)

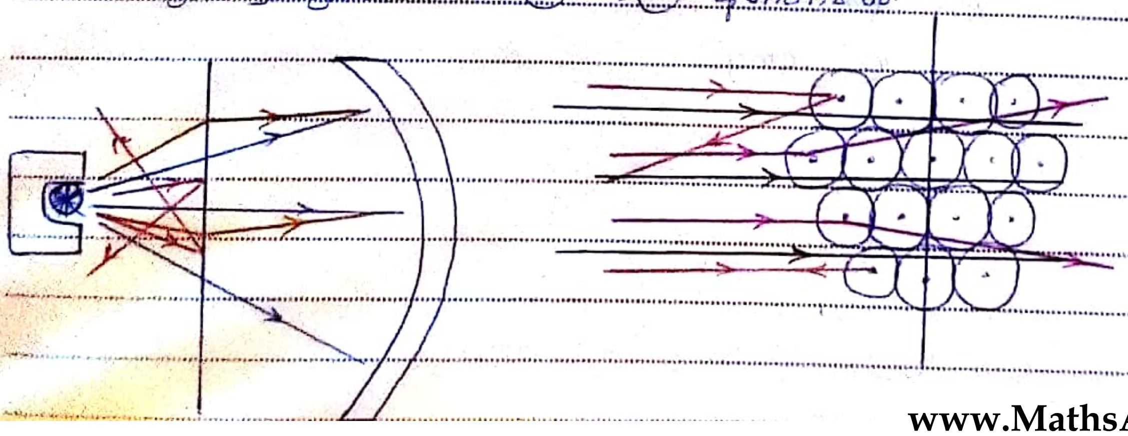
රදර්ෆඩ් ඇතුළු ගයිගර් සහ මාස්ඩන් මෙම පරීක්ෂණ සඳහා වැදගත් විය.

ඉතා තුනී රත්‍රං (Au) පත්‍රයක් (4×10^{-5} cm පමණ ඝණකම) හරහා රේඩියම් වැනි මූලද්‍රව්‍යයකින් නිකුත් වන α අංශුවල ගමන්මග නිරීක්ෂණය කළ විට



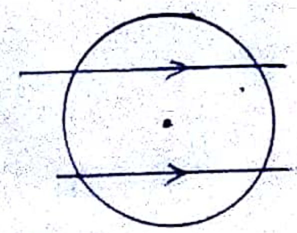
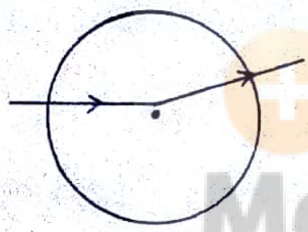
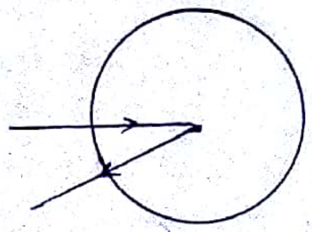


කිරණ වැඩි ප්‍රමාණයක් කිසිදු අපගමනයක් නොදක්වා රත් පත්‍රය හරහා ගමන් කළේය.
නමුත් කිරණ සුළු ප්‍රමාණයක් ($\frac{1}{8000}$ ක් පමණ) කුඩා ∠ වලින් අපගමනය වේ
කිරණ ඉතා සුළු ප්‍රමාණයක් විශාල ∠ වලින් අපගමනය වේ.



www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

නිරීක්ෂණය	නිගමනය
කිරණ වැඩි ප්‍රමාණයක් කිසිදු අපගමනයකින් තොරව ගමන් කළේය. 	රන් පත්‍රයේ ඇති රන් පරමාණුවලින් වැඩි ප්‍රමාණයක් හිස් ය ∴ α කිරණ කිසිදු ප්‍රමාණයකින් තොරව ගමන් කරයි.
කිරණ කුඩා සංඛ්‍යාවක් ($^1/_{8000}$ පමණ) ගමන් මග කුඩා ප්‍රමාණයකින් වෙනස් වේ. 	එම රන් අණුවල මැද කොටස ධන + ආරෝපිත න්‍යෂ්ටිය නිසා + ආරෝපිත α කිරණයක් එම න්‍යෂ්ටියේ අසලින් ගමන් කිරීමේදී විකර්ෂණය වීමෙන් කුඩා කෝණවලින් අපගමනය වීම ඇති කරයි.
ඉතාමත් කලාතුරකින් ($^1/_{20000}$ පමණ) සමහර α අංශු ලෝහ පත්‍රයේ ගැටී ආපසු හැරී ගමන් කරයි. 	එම + ආරෝපිත න්‍යෂ්ටිය ඉතා කුඩා ව්‍යුහ නිසා α කිරණ එම න්‍යෂ්ටියට වැදුණු විට α කිරණය ආපසු හැරී යයි.

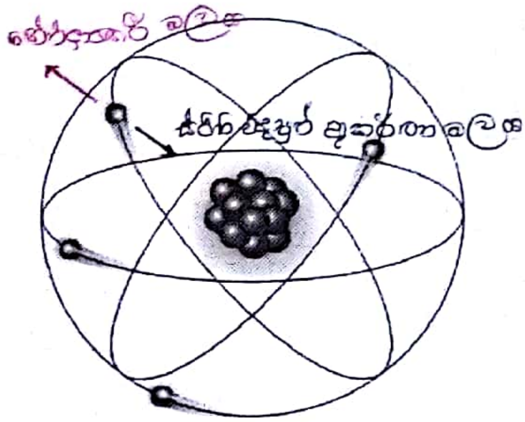
* **වැදගත්**

- සාමාන්‍යයෙන් පරමාණුක අරය 10^{-8} cm පමණ වන අතර න්‍යෂ්ටික අරය 10^{-12} cm පමණ වේ.
- න්‍යෂ්ටික ඝනත්වය 10^{-8} cmg^{-3} වේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

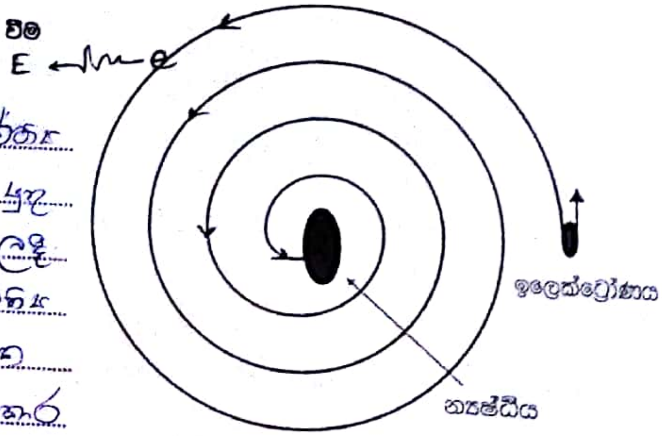
www.MathsApi.com

රදර්ෆර්ඩ්ගේ ග්‍රහලෝක ආකෘතිය



සූර්යයා හා අවට ඇති ග්‍රහලෝක කේන්ද්‍රාපසාරී බලය තුලනය කරන ආකාරයට + ආරෝපිත න්‍යෂ්ටිය හා - ආරෝපිත e⁻ ද කේන්ද්‍රාපසාරී බලය තුලනය කරමින් පරමාණුව සෑදී ඇති බව රදර්ෆර්ඩ් යෝජනා කළේය. කෙසේ වුවද එසේ වේගය දිගින් දිගටම තුලනය කිරීමට බල තුලනයක් ඇති විය යුතුය. - ආරෝපිත e⁻ හා + ආරෝපිත න්‍යෂ්ටිය අතර ඇතිවන ස්ථිති විද්‍යුත් ආකර්ෂණ බලය සහ කේන්ද්‍රාපසාරී බලය මෙන්ම කේන්ද්‍රයෙන් ඉවතට ඇතිවන කේන්ද්‍රාපසාරී බලය එකිනෙකට සමාන වීමෙන් එම බල තුලනය ඇතිවන බව ඔහු සනාථ කළේය.

රදර්ෆර්ඩ්ගේ ග්‍රහලෝක ආකෘතිය ප්‍රතික්ෂේප වීම



ආරෝපිත අංශුවක් චලනය වීමේදී එය තත්ත්ව විද්‍යුත් චුම්භක තරංග ආකාරයෙන් ශක්තිය පිට කර මන්දනය වෙමින් ඊට ... දෙන ලදී. එලෙස ශක්තිය පිටවීමේදී e⁻ හි ශක්තිය අඩුවන බැවින් දිගින් දිගටම එකම පථයක ගමන් කල නොහැකි වී එය සර්පිලාකාර මාර්ගයක ඔස්සේ න්‍යෂ්ටිය දෙසට e⁻ ආකර්ෂණය විය යුතුය. එම නිසා මෙය සහ රදර්ෆර්ඩ්ගේ ග්‍රහලෝක ආකෘතිය ප්‍රතික්ෂේප විය.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

සමස්ථානික - Isotopes

❖ එකම පරමාණුක ක්‍රමාංකය ඇත්තාවූද, වෙනස් ස්කන්ධ ක්‍රමාංක ඇත්තාවූද, පරමාණු එම මූලද්‍රව්‍යයේ සමස්ථානික ලෙස හැඳින්වේ. මේවා ඇති වන්නේ ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව සමාන වුවද, එකිනෙකට වෙනස් නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යා පැවතීම හේතු කොට ගෙනයි.

එකිනෙකට වෙනස් ස්කන්ධයක් ඇති නිසා සමස්ථානික වල ඝනත්වය ද්‍රවාංකය වැනි භෞතික ගුණ එකිනෙකට වෙනස් වේ. නමුත් එකම e' n වින්‍යාසයක් පවතින නිසා රසායනික ගුණ සමාන වේ.

$^{1}_{1}H$	$^{2}_{1}D$	$^{3}_{1}T$	$^{16}_{8}O$	$^{17}_{8}O$	$^{18}_{8}O$	$^{12}_{6}C$	$^{13}_{6}C$	$^{14}_{6}C$
e = 1	e = 1	e = 1	e = 8	e = 8	e = 8	e = 6	e = 6	e = 6
p = 1	p = 1	p = 1	p = 8	p = 8	p = 8	p = 6	p = 6	p = 6
	n = 1	n = 2	n = 8	n = 9	n = 10	n = 6	n = 7	n = 8

සමස්ථානික පවතින බවට සාක්ෂි

හයිඩ්‍රජන් හි සමස්ථානිකවල න්‍යෂ්ටීන්ගේ සැකැස්ම

1. සා.ප.ස්. හි අගය පූර්ණ සංඛ්‍යා වලින් වෙනස් වීම.
   උදා :- C හි සා.ප.ස් 12.001
   ලෙස ලැබෙනුයේ එහි සමස්ථානික පවතින නිසාය.

2. ස්කන්ධ භේද දර්ශකයක් හා ධන කිරණ විශ්ලේෂණයෙන් ලැබෙන සාක්ෂි

3. ප්‍රභවය අනුව මූලද්‍රව්‍යයේ සා.ප.ස්. වෙනස් වීම.
   උදා :- ලංකාවේ පවතින තෝරයිට් ඛනිජයේ Pb වල සා.ප.ස්. 207.7 කි.
   නෝර්වේ වල එම ඛණිජයේ Pb වල සා.ප.ස්. 208.9කි.

4. විකිරණශීල මූලද්‍රව්‍ය සාම්පලයන්ගෙන් එකිනෙකට වෙනස් ස්කන්ධ ක්‍රමාංක සහිත සමස්ථානික ප්‍රායෝගික වශයෙන් සොයාගෙන ඇත.
   උදා :- යුරේනියම් සැලකූ විට ^{233}U ^{235}U ^{238}U

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

ස්කන්ධභේද මානය - Mass spectrometer (F. W. ඇස්ටන් 1912)

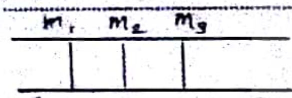
1. මූලද්‍රව්‍යයක පවතින සමස්ථානික සංඛ්‍යාව තීරණය කිරීම.
2. සමස්ථානිකවල සාපේක්ෂ සමස්ථානික ස්කන්ධ නිර්ණය කිරීම.
3. සමස්ථානිකවල සාපේක්ෂ සුලභතා ප්‍රතිශත සෙවීම.
4. මූලද්‍රව්‍යයේ සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධය සෙවීම.

අයනීකාරක කුටීරය තුළ මූලද්‍රව්‍ය වාෂ්ප කර, අධික විභව අන්තරයක් සැපයූ විට මූලද්‍රව්‍ය පරමාණු අයනීකරණය වේ. ඉන් පසු ත්වරණ තහඩු මගින් ත්වරණය වෙමින් අයනීකාරක කුටීරයෙන් ඉවතට ගමන් කරයි. ඒ ලෙස සෑදෙන අයන දෙස ආකර්ෂණය වන + අයන ධාරාව ලම්භකව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් මගින් ගමන් කරවීමේදී e/m අනුපාතය අනුව විභේදනය වේ.

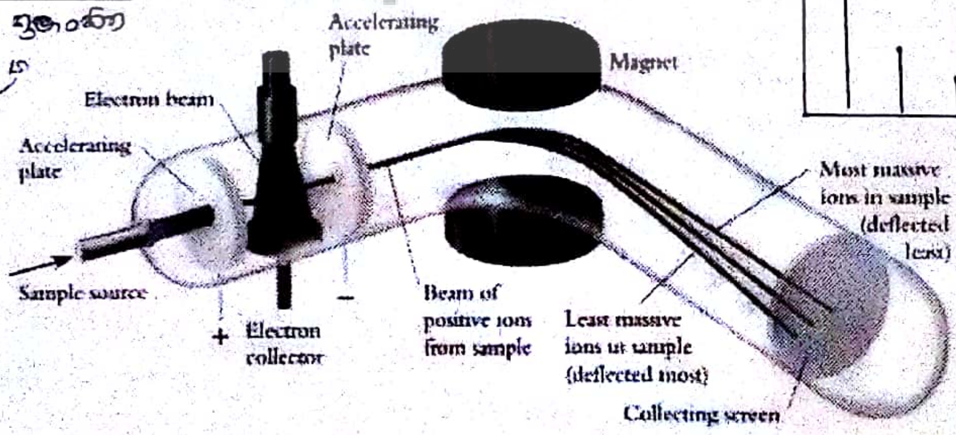
අපගමනය $\propto$ ආරෝපණය (e)

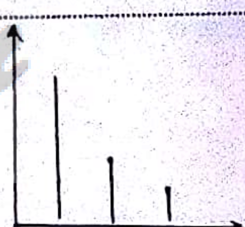
අපගමනය $\propto$ $\frac{1}{\text{ස්කන්ධය (m)}}$

අපගමනය $\propto$ $\frac{\text{ආරෝපණය}}{\text{ස්කන්ධය}}$ $\left(e/m\right)$



ස්කන්ධය අනුව ගුණාංක වාර්තාව සටහන





- මෙහි අයනීකාරක කුටීරය තුළ ඇති අධික විභව අන්තරයෙන්, මූලද්‍රව්‍යය පරමාණු අයනීකරණය වේ.
- එම (+) අයන, චුම්භක ක්ෂේත්‍රය තුළදී ඒවායේ e/m අනුපාතය අනුව විභේදනය වී විවිධ ප්‍රමාණවලින් උත්ක්‍රමණය වේ.
- වැඩිම උත්ක්‍රමණයක් හෙවත්, අඩුම අරයකින් යුතුව ගමන් කරන්නේ e/m අනුපාතය .... හෙවත් m අඩුම අයනය යි.
- අඩුම උත්ක්‍රමණයක් හෙවත් වැඩිම අරයකින් යුතුව ගමන් කරන්නේ e/m අනුපාතය .... හෙවත් m වැඩිම අයනය යි.
- අනාවරකය මත (+) අයන පතිතවූ විට ඉන් විද්‍යුත් ධාරාවක් නිපදවේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

ස්කන්ධ භේදමානයේදී අයන උත්ක්‍රමණය වන අයුරු

H හි සමස්ථානික ඇසුරින් e/m අනුව අපගමනය වෙනස් වන ආකාරය පහත පරිදි දැක්විය හැක.

	^1_1H		^2_1D		^3_1T
අයනය	$^1_1H^+$		$^2_1D^+$		$^3_1T^+$
ආරෝපණය (e)	+1	=	+1	=	+1
ස්කන්ධය (m)	1	<	2	<	3
e/m	+1/1	>	+1/2	>	+1/3

m අඩුවේ, e/m වැඩිවේ, උත්ක්‍රමණය ↑

කාබන්වල ස්කන්ධ වර්ණාවලියෙහි ^{12}C සහ ^{13}C යන සමස්ථානිකයනට අනුරූපවන රේඛා 2ක් තිබේ. මෙම රේඛා දෙකෙහි සාපේක්ෂ තීව්‍රතාව ^{12}C සහ ^{13}C යන සමස්ථානික දෙකෙහි සාපේක්ෂ සුලභතාවයන් පිළිවෙලින් 98.90 සහ 1.10 බව පිළිබිඹු කරයි. ^{13}C යන සමස්ථානිකයෙහි සා.ප.ස්. 13.004 ලෙස දී ඇතිවිටදී, දී ඇති සාම්පලයේ කාබන් මවුලයක ස්කන්ධය කොපමණද?

$$= 12 \times \frac{98.9}{100} + 13.004 \times \frac{1.1}{100}$$

$$= \frac{12 \times 98.9 + 13.004 \times 1.1}{100}$$

$$= \frac{1186.8 + 14.3044}{100}$$

$$= \frac{1201.1}{100} = 12.011 \ g\,mol^{-1}$$

Ag වල සමස්ථානික දෙකෙහි සා.ප.ස්. 107 හා 109 බැගින් වන අතර $^{107}_{47}Ag$ හි සාපේක්ෂ බහුලතාව 52.83% වේ නම් Ag වල නියම සා.ප.ස්. කුමක්ද?

107 = 52.83 %

109 = 47.17 %

$$= 107 \times \frac{52.83}{100} + 109 \times \frac{47.17}{100}$$

$$= \frac{107 \times 52.83 + 109 \times 47.17}{100}$$

$$= \frac{5652.81 + 5141.53}{100}$$

$$= \frac{10794.34}{100} = 107.94 \ g\,mol^{-1}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

මැක්ස් ප්ලාන්ක් විසින් ඉදිරිපත් කරන ලද ක්වොන්ටම් වාදයේ අදහස්

❖ ක්වොන්ටම් වාදය අනුව විකිරණ ශක්තියටද පදාර්ථයට හා විද්‍යුතයට මෙන් පරමාණුක ස්වභාවයක් තිබේ.

පදාර්ථය විද්‍යුතය මෙන්ම ශක්තිය පොට්ටලවලට බෙදූ ඇසුරුවල ගති අතර එම නිසා ශක්තියද අඛණ්ඩව නො ශක්ති ප්‍රමාණ ලෙසට හෝ පොට්ටල වලට බෙදූ පොට්ටල ගති අතර එම එක් ෆෝටෝනයක ශක්තිය ගණනය කිරීමට සහ විකිරණය කළ හැක.

$E = h\nu$

E = එක් ෆෝටෝනයක ශක්තිය   h = ප්ලාන්ක් නියතය ν = විද්‍යුත් චුම්භක තරංගයේ සංඛ්‍යාතය.

විද්‍යුත් චුම්භක තරංග

ශක්තිය ප්‍රචාරණය කරන ලෙස තරංග විද්‍යුත් චුම්භක තරංග ලෙස හැඳින්වේ. මේවා රික්තයේ දී චලනය වන විට වේගය = $3 \times 10^8 \ ms^{-1}$ වේ. මේවා සියල්ලටම පොදු වුවද සංඛ්‍යාතයන් එකිනෙකට වෙනස් වේ. එම නිසා $E = h\nu$ සමීකරණයට අනුව එක් එක් කිරණයන් ලබා දෙන ශක්තිය එකිනෙකට වෙනස් වේ. මේවා ප්‍රධාන කොටස් 7 ක් ලෙස වර්ග කර ඇති අතර එම විද්‍යුත් චුම්භක තරංග අතරින් මිනිස් ඇසට සංවේදී සංඛ්‍යාත පරාසය දෘශ්‍ය ආලෝකය ලෙස හඳුන්වයි.
මිනිස් ඇසට සංවේදී අඩුම සංඛ්‍යාතය රතු වන අතර එයට වඩා සංඛ්‍යාතය අඩු කලාපය අධෝරක්ත කිරණ නම් වේ. මිනිස් ඇසට සංවේදී ඉහළම සංඛ්‍යාතය දම් අතර එයට වඩා සංඛ්‍යාතය වැඩි කලාපය පාරජම්බුල කිරණ ලෙස හඳුන්වයි.

අධෝරක්ත (IR) ←   රතු තැ කහ කොළ නි ඉ දම්   → පාරජම්බුල (UV)

දෘශ්‍ය කලාපය

අඩුම ν	විශාලම ν
විශාලම λ	අඩුම λ
700 nm	400 nm

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

1) රේඩියෝ තරංග
2) ක්ෂුද්‍ර තරංග
3) අධෝරක්ත කිරණ
4) දෘශ්‍ය ආලෝකය
5) පාරජම්බුල කිරණ
6) X කිරණ
7) γ කිරණ

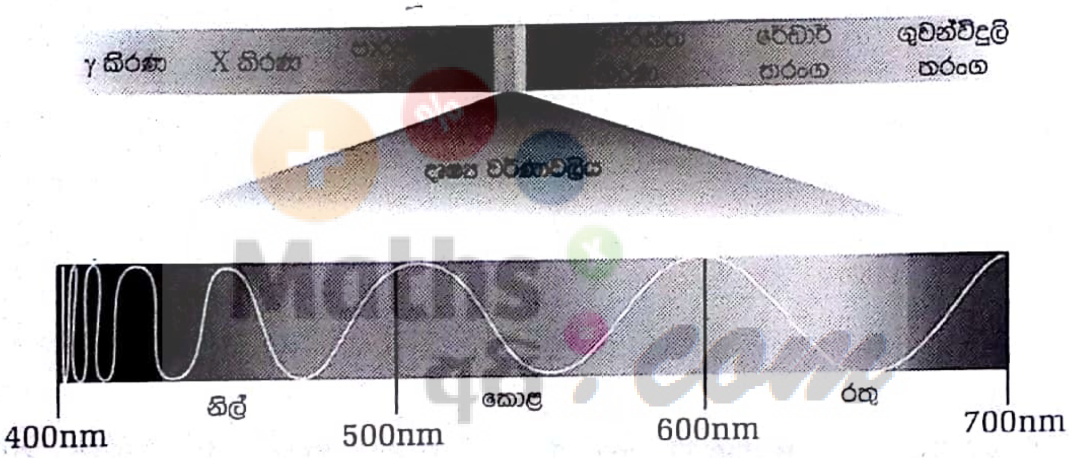
සංඛ්‍යාතය වැඩිවේ.

$E = h\nu$ අනුව සංඛ්‍යාතය වැඩිවන විට ශක්තියද ඉහල යයි

දෘශ්‍ය කලාපය

දෘශ්‍ය වර්ණාවලිය

විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලිය



- විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලියේ විකිරණ ඇසුරෙන් පියවි ඇසට හඳුනාගතහැකි විකිරණ මෙසේ හඳුන්වයි. මෙයට අයත් විකිරණවල තරංග ආයාමය 700 nm - 400 nm අතර පරාසයක පැතිර පවතී.

- දෘශ්‍ය වර්ණාවලියට අයත් වර්ණ 7 ක් පවතින අතර ඒවා සියල්ල එකතුවී සුදු ආලෝකය ලෙස පවතී.

රතු තැඹිලි කහ කොළ නිල් ඉන්ඩිගෝ දම් ලෙස වර්ණ 7 කට අදාලව සංඛ්‍යාත 7 ක් සහිත විද්‍යුත් චුම්භක තරංග මගින් දෘශ්‍ය ආලෝකය ඇති වේ. මෙම සෑම කිරණ එකම ප්‍රවේගයක් සහිත මුත් සංඛ්‍යාතය එකිනෙකට වෙනස් වේ. $v = \nu\lambda$

v = ප්‍රවේගය
ν = විද්‍යුත් චුම්භක තරංගයේ සංඛ්‍යාතය
λ = තරංග ආයාමය

අනුව සංඛ්‍යාතය වෙනස් වීමේදී ඒ අනුව තරංග ආයාමයද වෙනස් වේ. මේ අනුව මිනිස් ඇස සංවේදී කුඩාම සංඛ්‍යාතය වන රතු වර්ණය යනු මිනිස් ඇස සංවේදී විශාලම තරංග ආයාමය වේ. (700 nm පමණ වේ)

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

තරංග ආයාමය හෙළය වඩා වැඩිනම් එය සංඛ්‍යාතය අඩු වී අධෝරක්ත කලාපයට ඇතුල් වේ. මිනිස් ඇස සංවේදී සීමාවම සංඛ්‍යාතය දම් හා දුඹුරු එය මිනිස් ඇස සංවේදී අවම තරංග ආයාමය වේ. (400 nm පමණ වේ) හෙළය වඩා තරංග ආයාමය අඩුනම් එය සංඛ්‍යාතය වැඩි වීම තරංග පාරජම්බුල කලාපයට ඇතුල් වේ. මෙම අධෝරක්ත හා පාරජම්බුල තරංග මිනිස් ඇසට සංවේදී නොවේ.

වර්ණාවලි

වර්ණාවලියක් යනු සංඛ්‍යාත විශේෂ තරංග සමූහයකි. මෙය සන්තතික වර්ණාවලින් හා අසන්තතික වර්ණාවලින් ලෙස බෙදා දැක්විය හැක.

සන්තතික වර්ණාවලිය

සීමා කිසිවක් නොමැතිව වර්ණ කලාපය සහිත වර්ණාවලින් සන්තතික වර්ණාවලින් ලෙස හඳුන්වයි.
උදා:- දේදුන්න

අසන්තතික වර්ණාවලිය

එකිනෙකින් වෙන්වූ රේඛා කිහිපයක් මගින් සහිත වර්ණාවලින් අසන්තතික වර්ණාවලින් වේ.
උදා:- පරමාණුක H හි අවශෝෂණ හා විමෝචන වර්ණාවලි

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

1. **විකිරණය**

- අයනීකාරක බලයක් හා විනිවිදයාමේ හැකියාවක් සහිත කිරණ විකිරණ ලෙස හඳුන්වයි.

  උදා : ගුවන්විදුලි තරංග, රූපවාහිනී තරංග, ආලෝක තරංග, අධෝරක්ත විකිරණ ....

2. **තරංගය**

- විකිරණය ගමන් කරන්නේ තරංග ආකාරවය.

3. **තරංග සංඛ්‍යාත** (υ)

- තප්පර එකකදී ඇතිකරණ තරංග ආයාම සංඛ්‍යාවයි.

4. **තරංග ප්‍රවේගය** (C)

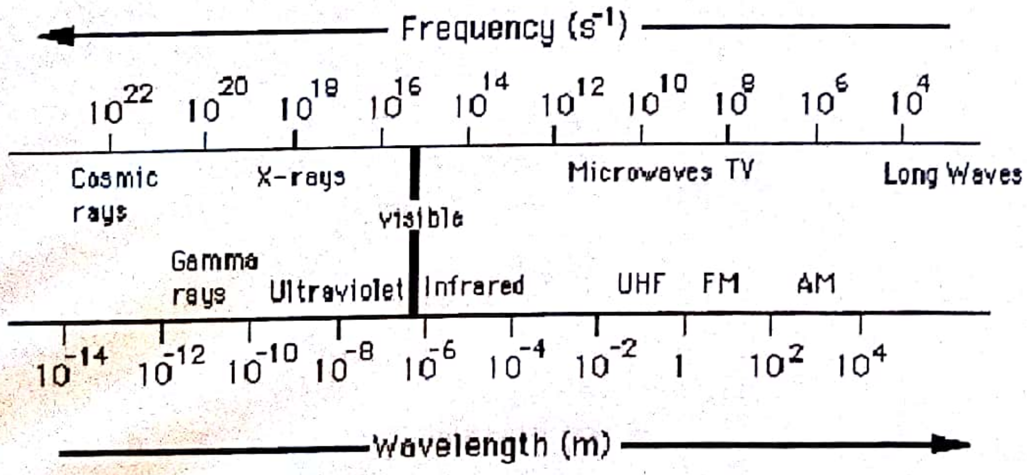
- විද්‍යුත්චුම්භක වර්ණාවලියේ සෑම තරංගයක්ම එකම ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරයි. (රික්තකය තුලදී)
- එනම් ආලෝකය, X කිරණ, UV, IR .... වල ප්‍රවේගය $2.997 \times 10^{8} ms^{-1}$ වේ. මෙම අගය ආසන්න වශයෙන් $3 \times 10^{8} ms^{-1}$ ක් වේ.

5. **තරංග ආයාමය** (λ)

- තරංගයක ලඟ පිහිටි උපරිම දෙකක් හෝ අවම දෙකක් හෝ සමාන ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර කෙටිම දුර තරංග ආයාමයයි.

6. **විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලිය**

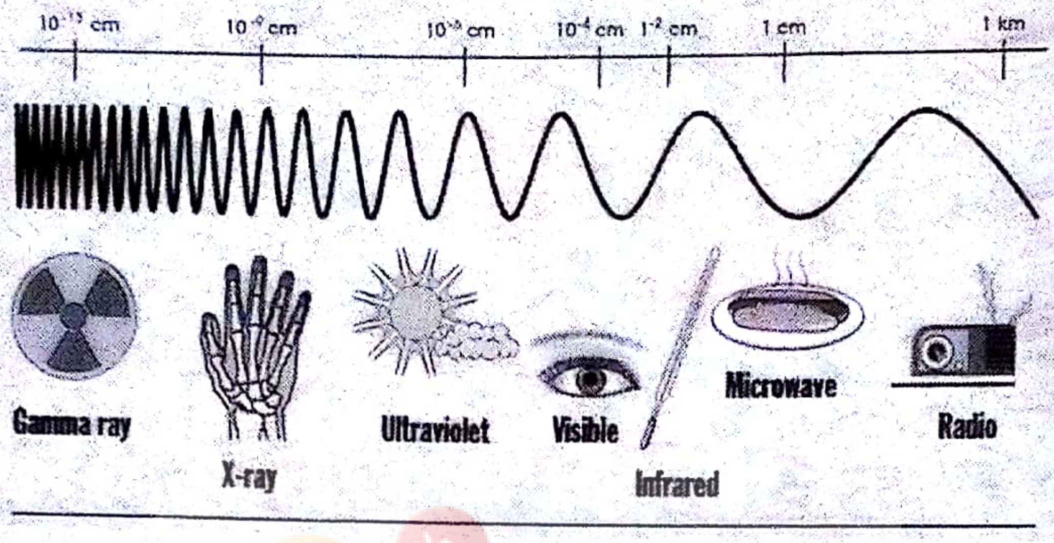
- ඇසට සංවේදී ආලෝකය, IR, UV, X ගුවන්විදුලි තරංග .... වැනි විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණ සියල්ලගේම තරංග ආයාමය (λ) හෝ සංඛ්‍යාතය (υ) වෙනස්වන පිළිවෙලට අප විසින් සාදා ගන්නා ලද සටහන විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලිය ලෙස හැඳින්වෙයි.



www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

The Electromagnetic Spectrum



විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලියේ විවිධ පරාසවලට අයත් කිරණවල ප්‍රයෝජන

- රේඩියෝ තරංග : රූපවාහිනී, ගුවන් විදුලි මාධ්‍ය ඔස්සේ සන්නිවේදන කටයුතු සඳහා යෙදේ.
- ක්ෂුද්‍ර තරංග : ක්ෂුද්‍ර තරංග උදුන්වල ක්‍රියාකාරිත්වය මේ මගින් සිදු වේ. වර්ණාවලීක්ෂ ක්‍රම මගින් කෙරෙන විශ්ලේෂණ කටයුතුවලදී යෙදේ.
- අධෝරක්ත තරංග : භෞතචිකිත්සක ප්‍රතිකාර කටයුතුවලදී යෙදේ. දුරස්ථ පාලක සංඥා නිකුත් කිරීමේදී හා වර්ණාවලීක්ෂ ක්‍රම මගින් කෙරෙන විශ්ලේෂණ කටයුතුවලදී භාවිත කෙරේ.
- දෘශ්‍ය තරංග : දෘෂ්ටිය, ඡායාරූප ශිල්පය මෙම පරාසයේ තරංග ඇසුරින් සිදුවේ. වර්ණමිතික විශ්ලේෂණයේදී යෙදේ.
- පාරජම්බුල තරංග : විෂබීජ නැසීමට, මුදල් නෝට්ටු ආදියේ යොදා ඇති රහස්‍ය සංකේත කියවීමට යෙදේ. වර්ණාවලීක්ෂ විශ්ලේෂණවල දී භාවිත කෙරේ.
- X - කිරණ : X කිරණ ඡායාරූප ගැනීම හා ස්ඵටික ආදියේ ව්‍යුහ හැදෑරීමේ දී භාවිත කෙරේ.
- γ - කිරණ : පිළිකා සඳහා ප්‍රතිකාර කිරීමේදී භාවිත කෙරේ.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

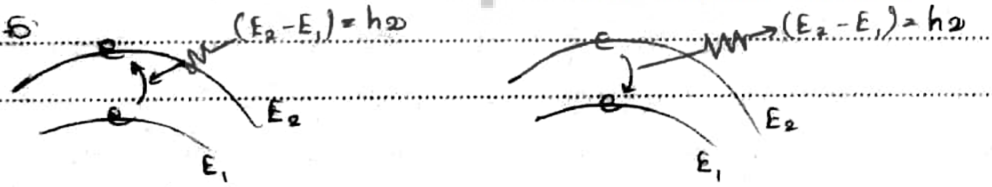
www.MathsApi.com

හයිඩ්‍රජන් පරමාණුව පිළිබඳ ඉලෙක්ට්‍රෝන සැකසුම සම්බන්ධ නීල්ස් බෝර්ගේ ප්‍රධාන උපකල්පන

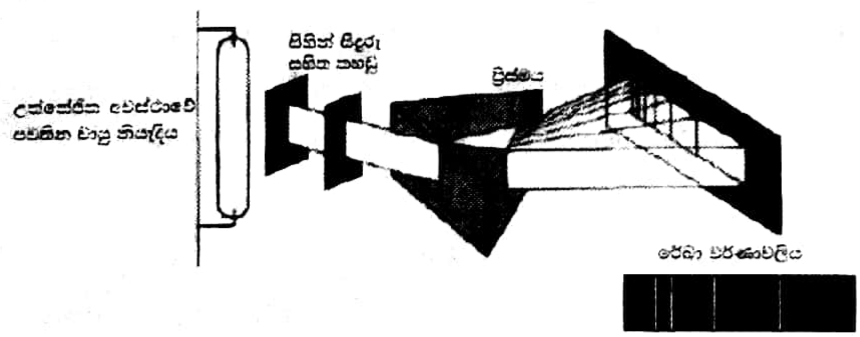
01. රදර්ෆඩ් විසින් ඉදිරිපත් කරන ලද න්‍යෂ්ටික ආකෘතිය සමග නීල්ස් බෝර් එකඟ වෙමින් + ආරෝපිත න්‍යෂ්ටිය වටා ඉලෙක්ට්‍රෝන පරිභ්‍රමණයකට ලක්වී ඇති බව ලෙස සඳහන් කර ඇත.

02. න්‍යෂ්ටියේ සිට නිශ්චිත දුරවලින් ස්ථාවර ශක්ති මට්ටම් පවතී. එම ස්ථාවර ශක්ති මට්ටම්වල ශක්ති ප්‍රමාණ න්‍යෂ්ටියේ සිට දුර වැඩි වන විට වැඩි වේ. එම ස්ථාවර ශක්ති මට්ටම්වල ශක්ති ප්‍රමාණ වැඩිවේ ඉලෙක්ට්‍රෝන එම ස්ථාවර ශක්ති මට්ටම්වල වේ.

03. ඉලෙක්ට්‍රෝන එක ශක්ති මට්ටමක ඇතිවිට ශක්තිය පිටකිරීමක් හෝ ශක්තිය අවශෝෂණය කිරීමක් සිදු නොකරයි. පහළ ශක්ති මට්ටමක සිට ඉහළ ශක්ති මට්ටමකට ඉලෙක්ට්‍රෝන ගමන් කිරීමේදී ශක්තිය අවශෝෂණය කරයි. ඉහළ ශක්ති මට්ටමක සිට පහළ ශක්ති මට්ටමකට ඉලෙක්ට්‍රෝන ගමන් කිරීමේදී ශක්තිය විකිරණ ලෙස පිටකරයි. පිටකරන හෝ අවශෝෂණය කරන ශක්ති ප්‍රමාණය එම ඉලෙක්ට්‍රෝනය සංක්‍රමණය වන ශක්ති මට්ටම් දෙක අතර ශක්ති වෙනසට සමාන වේ. එමෙන්ම ශක්තිය පිට කිරීම හෝ අවශෝෂණය කිරීම සිදුවන්නේ විද්‍යුත් චුම්භක තරංගයක් ලෙසයි.



හයිඩ්‍රජන් පරමාණුක විමෝචන වර්ණාවලිය

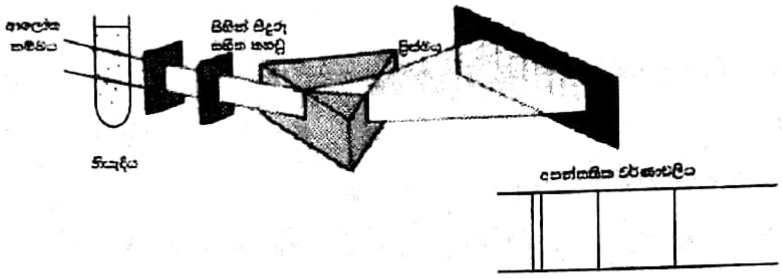


H_2 අඩංගු නලයක් තුළට ... අන්තරයක් ... H_2 වායුව ... H_2 ... ඉලෙක්ට්‍රෝන වලට ... ඉලෙක්ට්‍රෝන ... ශක්ති මට්ටම් ... කිරීමට ... සංක්‍රමණය ... ප්‍රිස්මයක් ... වර්ණාවලියක් ලබා ගනී. එවිට ... වර්ණාවලි ... වර්ණ ... වර්ණාවලි ...

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

හයිඩ්‍රජන් පරමාණුක අවශෝෂණ වර්ණාවලිය



සුදු ආලෝකය H_2 අඩංගු කුටීරයක් තුලින් යැවීමෙන් ලැබෙන ආලෝකය සංකේන්ද්‍රණය කරන ලෙන්සයක් තුලින් යවා ප්‍රිස්මයක් තුලින් යැවීමෙන් සංඝටක සංඛ්‍යාතයන්ට විභේදනය කර සංඛ්‍යාතය අනුව ක්‍රමාංකිත ඡායාරූප පටලයක් මත වැදීමට සැලැස්වූ විට වර්ණවත් පසුබිමක අඳුරු ඉරි සහිත වර්ණාවලියක් ලැබේ.

අවශෝෂණ වර්ණාවලියේ අඳුරු ඉරි හා විමෝචන වර්ණාවලියේ වර්ණවත් ඉරි එකිනෙක හා සමපාත වේ.

විමෝචන වර්ණාවලිය ඇතිවන අයුරු

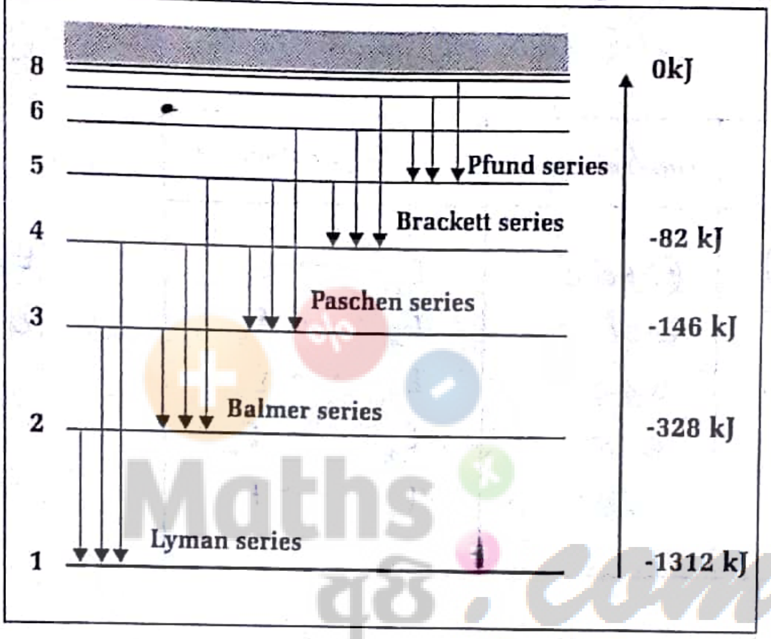
H පරමාණුවල පළමු ශක්ති මට්ටමේ එක් e'nයක් පවතින අතර e'n නොමැති ඉතිරි ආන්තය දක්වා දිවෙන තවත් ශක්ති මට්ටම් ඇත. H_2 අඩංගු කුටීරය ලබා දුන් ආලෝක කිරණ අන්තර්ගත ෆෝටෝන H පරමාණුවේ එම පළමු ශක්ති මට්ටමේ ඇති e'nය ශක්තිය අවශෝෂණය කරගනිමින් විවිධ වූ ඉහල ශක්ති මට්ටම්වලට සංක්‍රමණය වේ. කුටීරය තුල H පරමාණු විශාල සංඛ්‍යාවක් පවතින බැවින් ඒවායේ පළමු ශක්ති මට්ටමේ e'n විවිධ ඉහල ශක්ති මට්ටම් කරා යාම් කරයි. නමුත් එම උත්තේජිත ඉහල ශක්ති මට්ටම්වල එම e'n ස්ථායී නොවේ. ඒවා නැවත පහල ශක්ති මට්ටම් කරා පැමිණේ. විවිධ වූ ඉහල ශක්ති මට්ටම්වල ඇති e'n විවිධ ක්‍රමවලින් නැවත පළමු ශක්ති මට්ටම කරා පැමිණෙන අතර එහි දී ඒවාට අදාල විද්‍යුත් චුම්භක තරංග විමෝචනය වේ. ඡායාරූප පටලයේ සටහන් වන්නේ එම කිරණ වේ.

අවශෝෂණ වර්ණාවලියේදී සුදු ආලෝකයෙන් H අඩංගු කුටීරය තුලින් යවන විට එහි පවතින විවිධ සංඛ්‍යාතයන්ට අදාල කිරණ අවශෝෂණය කරගනිමින් H පරමාණුවේ පළමු ශක්ති මට්ටමේ ඇති e'nයේ විවිධ වූ ඉහල ශක්ති මට්ටම් කරා යාම් කරයි. ∴ H_2 අඩංගු කුටීරයේ නිකුත් කරන කිරණ වල එම අවශෝෂණය වූ කිරණ නොමැත. එහිදී අඳුරු ඉරි සටහන් වන්නේ එම අවශෝෂණය වූ කිරණවලට අදාලවය.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

පහල ශක්ති මට්ටම් වල සිට ඉහල ශක්ති මට්ටම්වලට e^- න සංක්‍රමණය වීමේදී ශෝෂණ කරගනී. ඉහල ශක්ති මට්ටමක සිට පහල ශක්ති මට්ටමකට e^- න සංක්‍රමණය වීමේදී විමෝචනය වන කිරණ එකිනෙකට සමාන නිසා විමෝචන වර්ණාවලියේදී අඳුරු වර්ණයක් තිරවල සංඛ්‍යාතයන් අවශෝෂණ වර්ණාවලියේදී අඳුරු දීප්ත තිර වල සංඛ්‍යාතයන් එකිනෙකට සමාන වේ. මෙම වර්ණාවලීන් එකිනෙක හා සමාන වීමට හේතුව මෙය වේ.



- මෙම H පරමාණු වල පළමුවන මට්ටමේ (කවචයේ) පවතින ඉලෙක්ට්‍රෝනය නියමිත ශක්ති ප්‍රමාණ උරාගෙන ඉහළ ශක්ති මට්ටම්වලට සංක්‍රමණය වේ.
- නමුත් ඉහළට සංක්‍රමනයවූ ඉලෙක්ට්‍රෝන තම හිමි මට්ටමවූ පළමුවෙනි මට්ටමට යළි පැමිණේ.
- එවිට මට්ටම් අතර ශක්ති වෙනසට සමානවූ ශක්තියක් විකිරණය ලෙස මුදාහරියි.
- H පරමාණු ඉතා විශාල සංඛ්‍යාවක් මෙම නලය තුල පවතින බැවින් හා H පරමාණුවේ ශක්ති මට්ටම් සමූහයක් ඇති බැවින් පළවෙනි මට්ටමේ සිට විවිධ ඉහළ මට්ටම් වලට ඉලෙක්ට්‍රෝන සංක්‍රමණය වේ,
- එසේම එම ඉහළට නැගි ඉලෙක්ට්‍රෝන යලි පළමු මට්ටමට වැටීමේදී තනි පියවරකින් හෝ පියවර සමූහයක් ඔස්සේ පහළට වැටීම සිදුවිය හැකිය.
- මේ නිසා සෑම මට්ටම් දෙකක් අතරටම අදාලවූ ඉලෙක්ට්‍රෝන වැටීම් සිදුවන අතර එම සෑම වැටීමකටම අදාලව ශක්තිය විකිරණය ලෙස මුදා හැරේ.
- මෙම මුදාහරින විකරණ වලින් සමහරකගේ තරංග ආයාම. සංඛ්‍යාත දෘෂ්‍ය නොවන ප්‍රදේශයට අයත් වන අතර සමහරක් ඒවා දෘෂ්‍ය ප්‍රදේශයට අයත් ය.

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

හයිඩ්‍රජන් වර්ණාවලියේ විවරණය

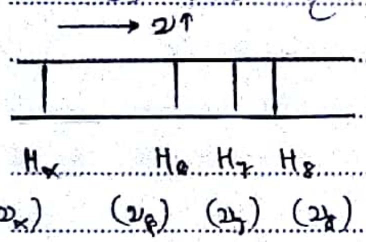
01. හයිඩ්‍රජන් වර්ණාවලියේ වර්ණයන් සහ අවශෝෂණ වර්ණාවලියේ අඳුරු ඉරි එකිනෙක මත සමපාත වීමෙන් හා නිශ්චිත රේඛා කීපයක් සහිත වර්ණාවලියක් ලැබීමෙන් H පරමාණුවේ ශක්ති මට්ටම්වල ශක්ති ප්‍රමාණ නිශ්චිත බව තහවුරු වේ.

02. ඉහළ ශක්ති මට්ටම් වල සිට පහළ ශක්ති මට්ටම් වලට e' න සංක්‍රමණය වී විමෝචන වර්ණාවලි පහත පරිදි ප්‍රධාන කලාප කිහිපයක වර්ග කළ හැකිය.

කලාපය	ශ්‍රේණිය	e සංක්‍රමණය
UV (පාරජම්බුල)	ලයිමන්	$E_x \longrightarrow E_1$
දෘශ්‍ය	බාමර්	$E_x \longrightarrow E_2$
IR (අධෝරක්ත)	පාෂන්	$E_x \longrightarrow E_3$
	බ්‍රැකට්	$E_x \longrightarrow E_4$
	ෆන්ඩ්	$E_x \longrightarrow E_5$

E_x - උත්තේජිත ඉහළ ශක්ති මට්ටම

03. දෘශ්‍ය කලාපයේ ඇතිවන රේඛාවන් සඳහා අදාළ වන e' න සංක්‍රමණයන් හා ඒ.ව.යේ වර්ණයන් පහත පරිදිය.



රේඛාව	e සංක්‍රමණය	වර්ණය
H_α	$E_3 \longrightarrow E_2$	රතු
H_β	$E_4 \longrightarrow E_2$	කොළ
H_γ	$E_5 \longrightarrow E_2$	නිල්
H_δ	$E_6 \longrightarrow E_2$	දම්

04. පරමාණුවේ ඇති යම් ශක්ති මට්ටම්වල ශක්ති ප්‍රමාණයන් වෙනස්වන බව පහත පරිදි දැක්විය හැක.

$$E = h\nu$$

ν_α

$$(E_3 - E_2) = h\nu_\alpha$$

$$\nu_\alpha = \frac{(E_3 - E_2)}{h}$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

එලෙසම :-

$$\nu_\beta = \frac{(E_4 - E_2)}{h}$$

$$\nu_\gamma = \frac{(E_5 - E_2)}{h}$$

$$\nu_\delta = \frac{(E_6 - E_2)}{h}$$

වර්ණාවලියට අනුව :-

$$\nu_\alpha < \nu_\beta < \nu_\gamma < \nu_\delta$$

$$\frac{(E_3 - E_2)}{h} < \frac{(E_4 - E_2)}{h} < \frac{(E_5 - E_2)}{h} < \frac{(E_6 - E_2)}{h}$$

$$(E_3 - E_2) < (E_4 - E_2) < (E_5 - E_2) < (E_6 - E_2)$$

$$E_3 < E_4 < E_5 < E_6$$

05. සංඛ්‍යාතය වැඩිවන දිශාවට රේඛා අතර පරතරය අඩු වීමෙන් පැහැදිලි වේ ඒව අතර හා ඒව ශක්ති මට්ටම් අතර ශක්ති වැඩි වුවද ඒවායේ පරතරය අඩුවන බව පෙනේ.

$$(\nu_\beta - \nu_\alpha) > (\nu_\gamma - \nu_\beta) > (\nu_\delta - \nu_\gamma)$$

$$\left\{\left(\frac{E_4 - E_2}{h}\right) - \left(\frac{E_3 - E_2}{h}\right)\right\} > \left\{\left(\frac{E_5 - E_2}{h}\right) - \left(\frac{E_4 - E_2}{h}\right)\right\} > \left\{\left(\frac{E_6 - E_2}{h}\right) - \left(\frac{E_5 - E_2}{h}\right)\right\}$$

$$\{(E_4 - E_2) - (E_3 - E_2)\} > \{(E_5 - E_2) - (E_4 - E_2)\} > \{(E_6 - E_2) - (E_5 - E_2)\}$$

$$(E_4 - E_2 - E_3 + E_2) > (E_5 - E_2 - E_4 + E_2) > (E_6 - E_2 - E_5 + E_2)$$

$$(E_4 - E_3) > (E_5 - E_4) > (E_6 - E_5)$$

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner

www.MathsApi.com

පරමාණුක ව්‍යුහය පිළිබඳ නූතන වලාකුළු ආකෘතියට පදනම් වන මූලික මතවාද

1. රදර්ෆර්ඩ්ගේ න්‍යෂ්ටික ආකෘතිය

[illegible]

2. L ඩිබ්‍රොග්ලිගේ තරංග අංශු ද්විදත්වය (Wave - Particle Duality)

[illegible]

$$\lambda = \frac{h}{mv}$$

λ = තරංගයේ [illegible] තරංග ආයාමය

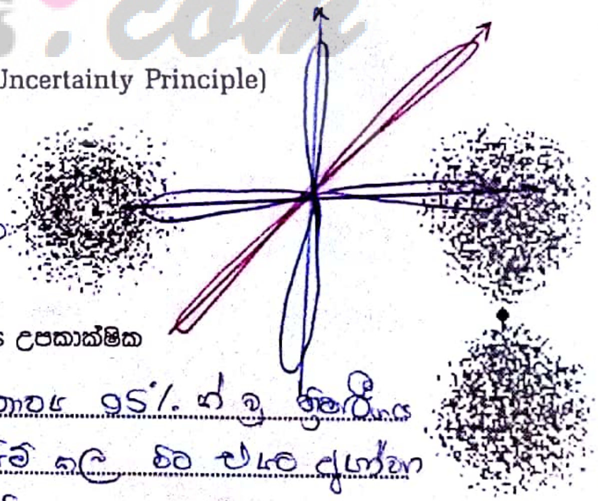
mv = අංශුවේ [illegible] ගම්‍යතාවය

h = ප්ලාන්ක් නියතය

[illegible]

3. W හයිසන්බර්ග්ගේ අවිනිශ්චිතතා මූලධර්මය (Uncertainty Principle)

[illegible]



s උපකාක්ෂික

p කාක්ෂික

[illegible] 95% [illegible]

4. ශ්‍රොඩිංගර්ගේ තරංග ශ්‍රිතය

[illegible]

www.MathsApi.com
Scanned by CamScanner