කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණය

කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණය

තාප විකිරණවල අනාවරකය

කෘෂ්ණ වස්තු

විකිරණ සිඹුතාවය කෙරෙහි බලපාන සාධක

ස්ටෙෆාන් , බෝල්ට්ස්මාන් නියමය

01) පෘෂ්ඨික ක්ෂේත්‍රඵලය $150 cm^2$ වන කෘෂ්ණ වස්තුවක් විකිරණ මුදා හැරීමේ සීඝ්‍රතාව සොයන්න. වස්තුවේ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය 1300K ලෙස සලකන්න.

සූර්යයා විසින් විකිරණ මුදාහැරීමේ සීඝ්‍රතාවය සඳහා අගයක් ලබාගැනීම

සූර්යයා විකිරණ මුදාහැරීමේදී පෘථිවිය අසල පවතින සීඝ්‍රතාව ගණනය කිරීම

සූර්යය විකිරණ අයත්වන ප්‍රධාන කලාප

සූර්යය නියතය

සූර්යයා මුදාහරින විකිරණ සීඝ්‍රතාව ගණනය කර නොමැති අවස්ථාවලදී පෘථිවිය අසල විකිරණ සීඝ්‍රතාවය ගණනය කිරීම

ස්ටෙෆාන් බෝල්ට්ස්මාන් නියමය විවිධ තත්ත්වවල පවතින වස්තු සඳහා යොදන ආකාර

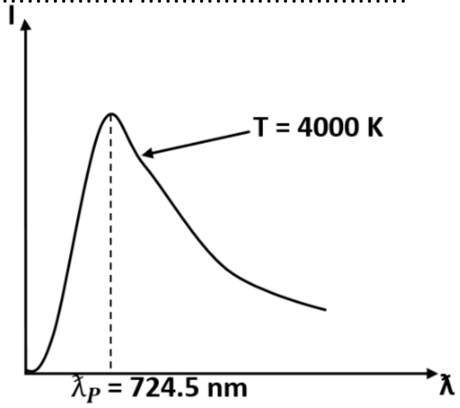
01) තාත්වික වස්තු සඳහා

02) කුටියක් තුළ පවතින උණුසුම් වස්තු සඳහා

කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණ තිව්‍රතා ව්‍යාප්තිය

වින් විස්ථාපන නියමය

01) උෂ්ණත්වය T=400K හි පවතින කෘෂ්ණ වස්තුවකින් විමෝචනය කරන විකිරණයේ තීව්‍රතාව (I) තරංග ආයාමයේ (λ) ශ්‍රිතයක් ලෙස 1 රූපයේ පෙන්වා ඇත. ව්‍යාප්තියේ උපරිමය (λ_P) = 724.5 nm තරංග ආයාමයෙහි ඇත.



1 රූපය

(i) 1 රූපයේ පෙන්වා ඇති වක්‍රයට පහළින් ඇති වර්ගඵලය මගින් නිරූපණය කරනුයේ කුමක්ද?

(ii) තරංග ආයාමය λ = 724.5 nm වූ පෝටෝනයක ශක්තිය ගණනය කරන්න. ප්ලාන්ක් නියතය $h = 6.63 \times 10^{-34}$ Js හා ආලෝකයේ වේගය $c = 3.0 \times 10^{8}$ ms^{-1}

(iiii) (a) සූර්යයාගෙන් පිටවන විකිරණයට අනුරූප λ_P තරංග ආයාමයේ අගය 500 nm වේ. සූර්යයා කෘෂ්ණ වස්තුවක් යැයි සලකමින් එහි මතුපිට උෂ්ණත්වය නිර්ණය කරන්න.

(b) සූර්යයාගේ අරය 7.0×10^{8} m වේ. සූර්යයා මගින් තත්පරයකදී විමෝචනය කෙරෙන මුළු ශක්තිය ගණනය කරන්න. (ස්ටෙෆාන් නියතය $\sigma = 5.67 \times 10^{-8}$ $Wm^{-2} K^{-4}$)

(c) පියවි ඇසට රාත්‍රියේ දී යාන්තමින් දර්ශනය වන සූර්යයාට සමාන ගතිගුණ ඇති දුර පිහිටි තාරකාවක් සලකන්න. 500 nm ට සමීප තරංග ආයාමවල දී අඳුරට පුරුදු වූ ඇසෙහි දෘෂ්ටිය සඳහා දේහලිය 4.0×10^{-11} Wm^{-2} නම් සහ තාරකාව මගින් විමෝචනය කරන මුළු ශක්තියෙන් 40% ක් පවතින්නේ 500 nm ට සමීප ප්‍රදේශයේ නම් පොළොවේ සිට තාරකාවට ඇති දුර ආසන්න වශයෙන් ගණනය කරන්න.

(iv) කණාමැදිරියෙකුගෙන් පිටවන ආලෝකයේ තීව්‍රතා ව්‍යාප්තිය 2 රූපයේ පෙන්වා ඇත. ව්‍යාප්තියේ උපරිමයට අනුරූප තරංග ආයාමය λ_P , 570 nm වේ. මෙම තරංග ආයාමයෙහි පිහිටා ඇති විකිරණ විමෝචනය කරන කෘෂ්ණ වස්තුවක උෂ්ණත්වය නිර්ණය කරන්න.
එනයින්, කණාමැදිරියා නිකුත් කරන විකිරණය කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණයක් ලෙස සැලකිය හැකි දැයි හේතු දෙමින් නිගමනය කරන්න.

02) සූර්යයා කෘෂ්ණ වස්තුවක් සේ සැලකිය හැක. සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨික උෂ්ණත්වය 6000 K වන අතර එහි අරය 7.0×10^{8} m වේ.

(i) සූර්යයා මගින් අවකාශයට විකිරණය කරන සම්පූර්ණ ක්ෂමතාවය ගණනය කරන්න.
(ස්ටෙෆාන් නියතය = 5.7×10^{-8} $Wm^{-2}K^{-4}$)

(ii) සූර්යයාගෙන් විමෝචනය වන විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණ අයත් වන විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලියේ ප්‍රධාන පෙදෙස් තුන මොනවාද?

(iii) සූර්යයා ඉතාමත් තීව්‍ර ලෙස විකිරණය කරන තරංග ආයාමය කුමක්ද?
(වීන්ස් නියතය = 2.9×10^{-3} mK)

(iv) විමෝචනය වන විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණ නිසා අවුරුද්දක් තුළ සූර්යයාගේ ස්කන්ධයේ ඇතිවන ක්ෂයවීම ගණනය කරන්න. (ආලෝකයේ වේගය = 3.0×10^{8} ms^{-1})

(v) සූර්ය කිරණවලට ලම්භකව පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ එක් වර්ග මීටරයක ක්ෂේත්‍රඵලයක් මතට තත්පරයකදී පතනය වන මුළු ශක්තිය (i) හි ගණනය කළ අගය ආධාරයෙන් නිමානය කරන්න. සූර්යයාගෙන් විකිරණය වන ශක්තියෙන් 10% ප්‍රමාණයක් වායුගෝලය මගින් අවශෝෂණය කරන බව උපකල්පනය කරන්න.
(සූර්යයා සහ පෘථිවිය අතර දුර = 1.5×10^{11} m)

(vi) සිරස සමග සූර්යයා 30^0 කෝණයක් සාදයි නම් පැහැදිලි අහසක් ඇති දිනයකදී මුහුදු වෙරළේ තිරස්ව වැතිරී සිටින පුද්ගලයෙකු විසින් අවශෝෂණය කරන සූර්ය ශක්තියේ සීඝ්‍රතාවය කොපමණද? සූර්යයාට නිරාවරණය වී ඇති සිරුරේ වර්ගඵලය 0.8 m^2 ලෙසද සමෙහි පෘෂ්ඨික අවශෝෂතාවය 0.7 ලෙසටද උපකල්පනය කරන්න.

03) සංග්‍රාහක ප්‍රදේශය 2 m^2 වන සූර්ය උඳුනක් භාවිතා කර කේතලයක පවතින ජලය නැටවීමට හිරු මුදුන් වී ඇති අවස්ථාවක විනාඩි දෙකක කාලයක් ගත වේ. කේතලයේ තාප ධාරිතාව 400 JK^{-1} වන අතර එය තුළ ජලය 1 kg පවතී. පරිසර උෂ්ණත්වය 30^0C වේ.

(i) මෙම කාලය තුළ කේතලය හා ජලය අවශෝෂණය කර ගෙන ඇති තාප ප්‍රමාණ කොපමණද?

(ii) පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත තාප විකිරණ පතනය වන තීව්‍රතාවය කොපමණද?

(iii) සූර්යයාගෙන් විකිරණය වන ශක්තියෙන් 10% වායුගෝලය මගින් අවශෝෂණය කර ගනී නම් සූර්යයා තාප විකිරණ විමෝචනය කරන ක්ෂමතාවය ගණනය කරන්න.

(iv) සූර්යයා පරිපූර්ණ කෘෂ්ණ වස්තුවක් ලෙස හැසිරේ නම් එහි උෂ්ණත්වය කොපමණද?

(v) සූර්යයා පරිපූර්ණ කෘෂ්ණ වස්තුවක් නොවන්නේ නම් සහ එහි සත්‍ය උෂ්ණත්වය ඉහත ගණනය කළ අගයට වඩා 20% කින් වැඩිවන්නේ නම් සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨික විමෝචකතාවය ගණනය කරන්න.

(vi) සූර්යයා උපරිම තීව්‍රතාවයක් යටතේ විමෝචනය කරන තාප විකිරණයේ තරංග ආයාමය කොපමණද? සූර්යයා පරිපූර්ණ කෘෂ්ණ වස්තුවක් යැයි සලකන්න.

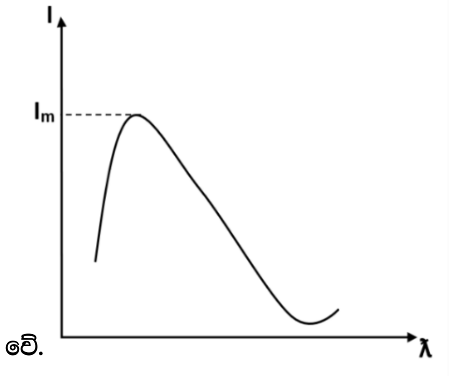
(vii) සූර්යයා විමෝචනය කරන විකිරණ අයත් වන විද්‍යුත් චිම්භක වර්ණාවලියේ ප්‍රධාන ප්‍රදේශ මොනවාද?

(viii) සූර්යයා ශක්තිය විමෝචනය කරනුයේ එහි සිදු වන් න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා වල ප්‍රතිඵලයක් ලෙසයි. එම ප්‍රතික්‍රියා කුමන නමකින් හැඳින්වේද?

(ix) විකිරණ මුදා හැරීම නිසා අවුරුද්දකදී සූර්යයාගේ ස්කන්ධයේ අඩුවීම ගණනය කරන්න.

ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාවය	= 4200 $Jkg^{-1}\,{}^0C^{-1}$
ස්ටෙෆාන් නියතය	= 5.7×10^{-8} $Wm^{-2}K^{-4}$
වීන් නියතය	= 2.9×10^{-3} mK
නිදහස් අවකාශයේ විද්‍යුත් චුම්භක තරංග වල වේගය	= 3×10^{8} ms^{-1}
සූර්යයා සහ පෘථිවිය අතර මධ්‍යක දුර	= 1.5×10^{11} m
සූර්යයාගේ අරය	= 7×10^{8} m

04) කෘෂ්ණ වස්තුවකින් විමෝචනය කරන විකිරණයේ I තීව්‍රතාවය λ තරංග ආයාමය සමග වෙනස් වන ආකාරය රූපයේ දැක්වේ. කෘෂ්ණ වස්තුවේ උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට උපරිම තීව්‍රතාව,

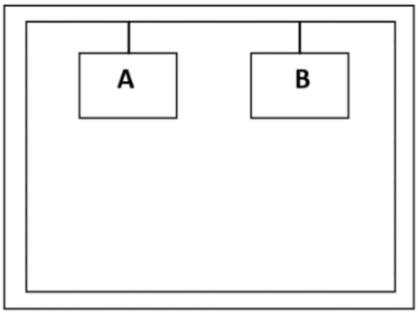


(1) I_m වැඩි වන අතර එහි පිහිටීම දිගු තරංග ආයාම දෙසට විස්ථාපනය වේ.
(2) I_m වැඩි වන අතර එහි පිහිටීම කෙටි තරංග ආයාම දෙසට විස්ථාපනය වේ.
(3) I_m අඩු වන අතර එහි පිහිටීම දිගු තරංග ආයාම දෙසට විස්ථාපනය වේ.
(4) I_m අඩු වන අතර එහි පිහිටීම කෙටි තරංග ආයාම දෙසට විස්ථාපනය වේ.
(5) I_m නියතව පවතින අතර එහි පිහිටීම කෙටි තරංග ආයාම දෙසට විස්ථාපනය වේ.

05) ඒකක වර්ගඵලයකට E සීඝ්‍රතාවයකින් සූර්යයා ශක්තිය විකිරණය කරයි. සූර්යයා කෘෂ්ණ වස්තුවක් ලෙස උපකල්පනය කළහොත් එහි පෘෂ්ඨික උෂ්ණත්වය වන්නේ (σ = ස්ටෙෆාන් නියතය)

(1) $\left(\frac{E}{\sigma}\right)^{\frac{1}{4}}$ (2) $\left(\frac{E}{\sigma}\right)^{\frac{1}{2}}$ (3) $\frac{E}{\sigma}$ (4) $\left(\frac{E}{\sigma}\right)^{2}$ (5) $\left(\frac{E}{\sigma}\right)^{4}$

06) ආරම්භයේදී පිළිවෙලින් 80^0C සහ කාමර උෂ්ණත්වයේ (30^0C) පවතින A සහ B කුට්ටි දෙක රේචනය කර පිටතින් පරිවරණය කරන ලද කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින සන්නායක කුටිය තුළ පරිවාරක තන්තු දෙකකින් එල්ලා ඇත. පද්ධතිය සමතුලිත අවස්ථාවට පැමිණීමට පෙර පහත සඳහන් ප්‍රකාශ වලින් කුමක් නිවැරදි ද?

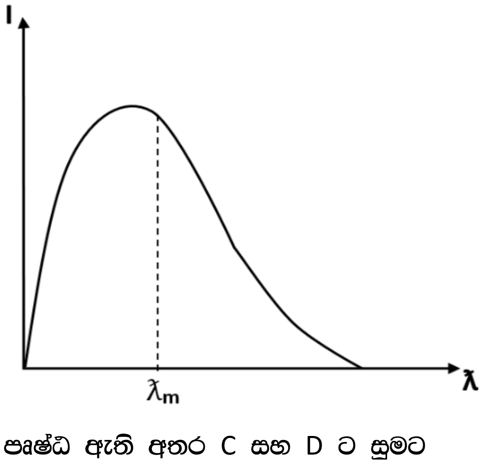


(1) A හි B හි සහ කුටියේ උෂ්ණත්ව නොවෙනස්ව පවතී.
(2) කුටිය, කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින අතර A සහ B හි උෂ්ණත්ව වෙනස් වේ.
(3) කුටියේ සහ B හි උෂ්ණත්ව වැඩි වන නමුත් A හි උෂ්ණත්වය අඩු වේ.
(4) කුටියේ උෂ්ණත්වය වැඩි වන නමුත් A සහ B හි උෂ්ණත්ව නොවෙනස්ව පවතී.
(5) A සහ B හි උෂ්ණත්ව අඩු වන නමුත් කුටියේ උෂ්ණත්වය වැඩිවේ.

07) ප්ලාන්ක් නියතය (h) හි ඒකකය වනුයේ

(1) $J\,s^{-1}$ (2) Js (3) $J\,s^{-2}$ (4) $J^{-1}\,s$ (5) J^{-1}

08) දී ඇති උෂ්ණත්වයක පවතින වස්තුවක් සඳහා කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණ වක්‍රය රූපයෙහි පෙන්වා ඇත. පහත සඳහන් ප්‍රකාශ සලකා බලන්න. වැඩි උෂ්ණත්වයකදී

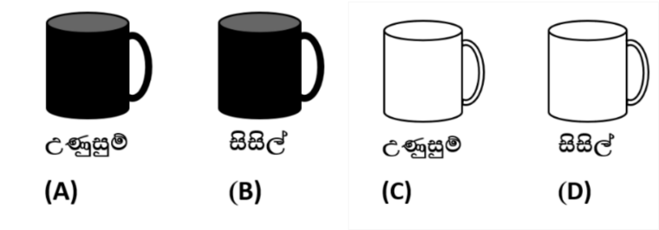


(A) λ_m අඩුවේ.
(B) තීව්‍රතාව වැඩි වේ.
(C) විමෝචනය වන විකිරණ වල ප්‍රවේගය වැඩි වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ වලින්,

(1) A පමණක් සත්‍ය වේ.
(2) B පමණක් සත්‍ය වේ.
(3) A සහ B පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) B සහ C පමණක් සත්‍ය වේ.
(5) A, B සහ C යන සියල්ල සත්‍ය වේ.

09) A, B, C සහ D යනු එක ප්‍රමාණයේ කෝප්ප හතරකි. A සහ B ට රළු කළු පෘෂ්ඨ ඇති අතර C සහ D ට සුමට ඔප දමන ලද පෘෂ්ඨ ඇත.



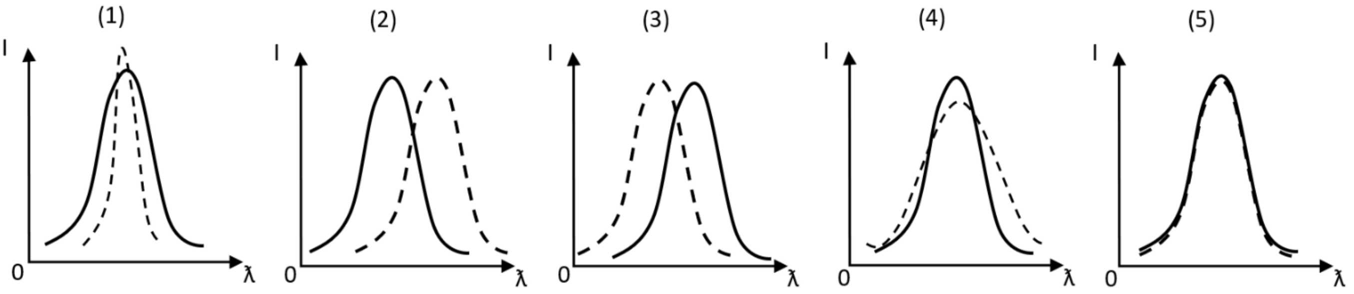
A සහ C, 50^0C හි ඇති උණුසුම් තේ වලින් පුරවා ඇති අතර B සහ D, 10^0C හි ඇති සිසිල් තේ වලින් පුරවා ඇත. කාමරයේ උෂ්ණත්වය 30^0C නම් පහත සඳහන් ඒවායින් කුමක් සත්‍ය වන්නේද?

(1) A, C ට වඩා සීඝ්‍රයෙන් සිසිල් වන අතර B, D ට වඩා සීඝ්‍රයෙන් උණුසුම් වේ.
(2) A, C ට වඩා සෙමින් සිසිල් වන අතර B, D ට වඩා සීඝ්‍රයෙන් උණුසුම් වේ.
(3) A සහ C එකම සීඝ්‍රතාවයෙන් සිසිල් වන අතර B, D ට වඩා සීඝ්‍රයෙන් උණුසුම් වේ.

(4) A, C ට වඩා සෙමින් සිසිල් වන අතර B, D ට වඩා සෙමින් උණුසුම් වේ.

(5) A, C ට වඩා සීඝ්‍රයෙන් සිසිල් වන අතර B, D ට වඩා සෙමින් උණුසුම් වේ.

10) තම අක්ෂය වටා භ්‍රමණය වන තරුවක් (S) රූපයේ පෙන්වා ඇත. පොලොව (E) මත සිට නිරීක්ෂණය කරන විටදී, තරුවෙහි ඇති කිසියම් වායුවක් මගින් විමෝචනය කරනු ලබන වර්ණාවලි රේඛාවක නිරීක්ෂිත තීව්‍රතා ව්‍යාප්තිය (I) තරංග ආයාමය (λ) හි ශ්‍රිතයක් ලෙස වඩා හොඳින් නිරූපණය කරනුයේ පහත කුමන ප්‍රස්තාරය මගින් ද? තරුව තම අක්ෂය වටා භ්‍රමණය නොවේ නම් වර්ණාවලි රේඛාවේ අපේක්ෂිත තීව්‍රතා ව්‍යාප්තිය කඩ ඉරි මගින් නිරූපණය කරයි.



11) උෂ්ණත්වය T K වන කෘෂ්ණ වස්තුවක් 10 mW සීඝ්‍රතාවකින් ශක්තිය විකිරණය කරයි. උෂ්ණත්වය 2T K හි දී එය ශක්තිය විකිරණය කරනු ලබන සීඝ්‍රතාවය වන්නේ

(1) 10 mW (2) 20 mW (3) 40 mW (4) 80 mW (5) 160 mW

12) වස්තුවක නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය දෙගුණ කළ විට ශක්තිය විකිරණය වීමේ සීඝ්‍රතාව

(1) නොවෙනස්ව පවතී.
(2) දෙගුණයකින් වැඩි වේ.
(3) හතර ගුණයකින් වැඩි වේ.
(4) අට ගුණයකින් වැඩි වේ.
(5) දහසය ගුණයකින් වැඩි වේ.

13) සූර්ය ලපයක උෂ්ණත්වය 4000 K වන අතර වට පිටාවේ ඇති සූර්ය පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය 6000 K වේ.

$\frac{\text{සූයර් ලපයේ තීව්‍ර තාව}}{\text{වටපිටාවේ ඇති සූයර් පෘෂ්ඨයේ තීව්‍ර තාව}}$ යන අනුපාතය වන්නේ (සූර්ය පෘෂ්ඨය පුරාම පෘෂ්ඨික විමෝචකතාව සමාන බව උපකල්පනය කරන්න.)

(1) $\frac{2}{3}$ (2) $\frac{1}{2}$ (3) $\frac{4}{9}$ (4) $\frac{8}{27}$ (5) $\frac{16}{81}$

14) කෘෂ්ණ වස්තුවකින් විකිරණය වන මුළු ශක්තිය මිනිත්තුවක් පුරා රැස්කොට එය එක්තරා ජල ප්‍රමාණයක් රත් කිරීම සඳහා භාවිතා කරන ලදී. ජලයේ උෂ්ණත්වය 20^0C සිට 20.5^0C දක්වා වැඩි විය. කෘෂ්ණ වස්තුවේ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය දෙගුණ කොට පරීක්ෂණය නැවත සිදු කළේ නම් , ජලයේ උෂ්ණත්වය 20^0C සිට වැඩි වන්නේ

(1) 28^0C දක්වා ය. (2) 30^0C දක්වා ය. (3) 35^0C දක්වා ය.
(4) 40^0C දක්වා ය. (5) 50^0C දක්වා ය.

15) වස්තුවක් මගින් විකිරණ ශක්තිය නිකුත් කිරීමේ සීඝ්‍රතාව පිළිබඳව පහත සඳහන් කුමක් අසත්‍ය වේද ?

(1) එය වස්තුවේ පෘෂ්ඨික වර්ගඵලයට සමානුපාතිකය.
(2) එය වස්තුවේ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වයේ 4 වන බලයට සමානුපාතිකය.
(3) එය වස්තුවේ පෘෂ්ඨයෙහි විමෝචකතාවයට සමානුපාතිකය.
(4) එය පරිසර උෂ්ණත්වය මත රඳා පවතී.
(5) එය වස්තුවේ තාප ධාරිතාව මත රඳා නොපවතී.

16) අරය r සහ දිග l = 2r වූ සිලින්ඩරාකාර තඹ කුට්ටියක් උෂ්ණත්වය T හි දී කෘෂ්ණ වස්තුවක් ලෙස ශක්තිය විකිරණය කරයි. මෙම තඹ කුට්ටිය එම r අරය ම සහිත එක සමාන වූ N තැටි සංඛ්‍යාවකට කපා වෙන් කළ විට ඉහත උෂ්ණත්වයේදී විකිරණ ශක්තිය විමෝචනය කෙරෙන සීඝ්‍රතාව කවර ගුණයකින් වැඩි වේද ?

(1) $\frac{(N+3)}{3}$ (2) $\frac{(N+2)}{3}$ (3) $\frac{(N+1)}{3}$ (4) $\frac{N}{3}$ (5) N

17) ශරීරයේ මතුපිට උෂ්ණත්වය 30^0C වූ පුද්ගලයෙක් උෂ්ණත්වය 20^0C වූ පරිසරයක සිටියි. සිරුරෙන් විකිරණ මගින් තාපය හානිවීමේ සඵල සීඝ්‍රතාව සමානුපාතික වන්නේ (කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණ තත්ත්ව යෙදිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න)

(1) $303^4 - 293^4$ (2) 293^4 (3) 10^4
(4) $303^4 + 293^4$ (5) $30^4 - 20^4$

ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය

ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය

ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය ආශ්‍රිත නිරීක්ෂණය

ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය ආශ්‍රිත අයිස්ටයින්ගේ පැහැදිලි කිරීම

ප්‍රකාශ විද්‍යුත් සමීකරණය

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

අයිස්ටයින්ගේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් සමීකරණය ලියා දැක්විය හැකි විවිධ ආකාර

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ඉලෙක්ට්‍රෝන වෝල්ට් ඒකකය

....

....

....

....

....

....

....

....

hC ගුණිතය

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

01) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය පිළිබඳව කර ඇති පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) පතනය වන ආලෝකයේ තීව්‍රතාව සමග විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව වැඩි වේ.

(B) පතනය වන ආලෝකයේ තීව්‍රතාව සමග විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන වල උපරිම ප්‍රවේගය වැඩි වේ.

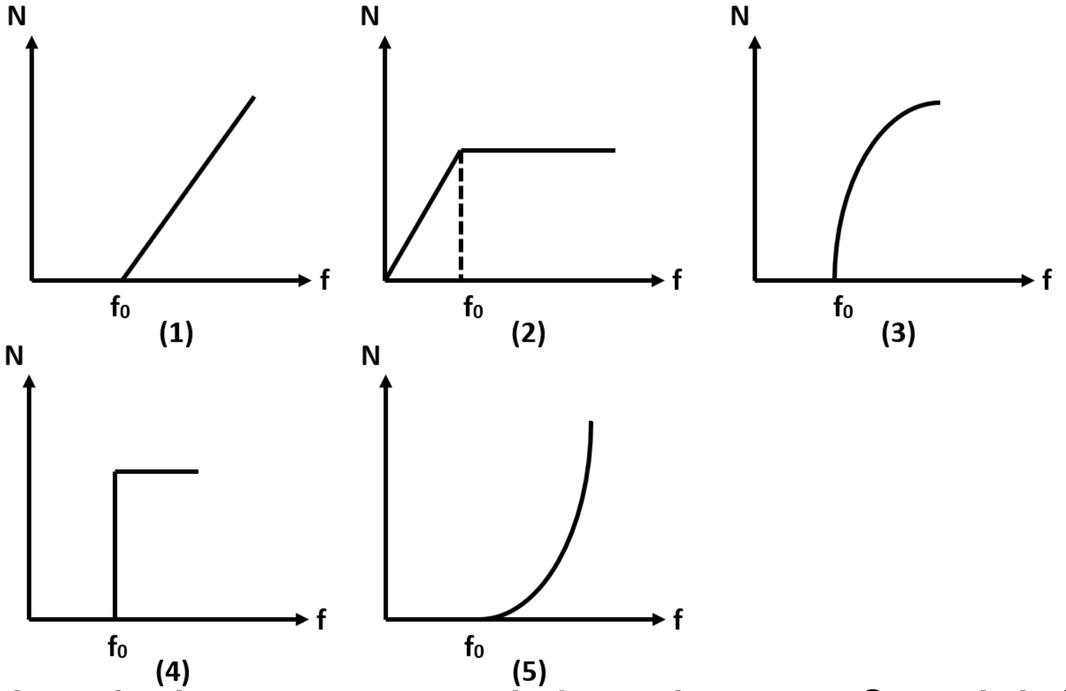
(C) පතනය වන ආලෝකයේ තරංග ආයාමය සමග විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන වල උපරිම ප්‍රවේගය වැඩි වේ.

ඉහත ප්‍රකාශ වලින්,

(1) A පමණක් සත්‍ය වේ. (2) B පමණක් සත්‍ය වේ. (3) C පමණක් සත්‍ය වේ.

(4) A සහ B පමණක් සත්‍ය වේ. (5) A සහ C පමණක් සත්‍ය වේ.

02) ආලෝක කදම්භයක් ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨයක් මතට පතනය වේ. පතන කදම්භයෙහි තීව්‍රතාව වෙනස් නොකරන්නේ නම් තත්පරයක දී මුක්තවන ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව N,පතන ආලෝකයෙහි සංඛ්‍යාතය f සමග විචලනය වනආකාරය හොඳින්ම නිරූපණය කරනු ලබන්නේ පහත කවර ප්‍රස්තාරයකින් ද? (මෙහි f_0 මගින් ප්‍රකාශ සංවේදී ද්‍රව්‍යයෙහි දේහලිය සංඛ්‍යාතය නිරූපණය වේ.)



03) එක්තරා ලෝහයක් මත තරංග ආයාමය λ වූ ඒකවර්ණ ආලෝකය පතනය වූ විට ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වේ. h ප්ලාන්ක් නියතය සහ c ආලෝකයේ ප්‍රවේගය වේ. පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) ලෝහයෙන් විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන වල චාලක ශක්තිය hcλ වඩා කුඩා වේ.

(B) ලෝහයෙන් විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන වල චාලක ශක්තිය ලෝහය සාදා ඇති ද්‍රව්‍ය මත රඳා නොපවතී.

(C) ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වීමේ ශීඝ්‍රතාව λ මත රඳා පවතී.

ඉහත ප්‍රකාශ අතරෙන්,

(1) A පමණක් සත්‍ය වේ. (2) A සහ B පමණක් සත්‍ය වේ. (3) A සහ C පමණක් සත්‍ය වේ.

(4) B සහ C පමණක් සත්‍ය වේ. (5) A, B සහ C සියල්ලම සත්‍ය වේ.

04) ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨයක් මතට ඒකවර්ණ ආලෝක කදම්භයක් පතිත වේ. කදම්භයෙහි තීව්‍රතාව වැඩි කළ විට,

(1) ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වන ශීඝ්‍රතාව වැඩි වේ.
(2) ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වන ශීඝ්‍රතාව අඩු වේ.
(3) විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ශක්තිය වැඩි වේ.
(4) විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ශක්තිය අඩු වේ.
(5) ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වන ශීඝ්‍රතාව සහ ශක්තිය වෙනස් නොවේ.

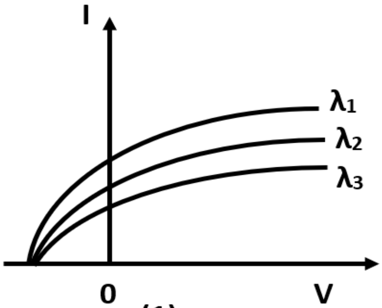
05) ලෝහ තහඩුවක් යම් කිසි සංඛ්‍යාතයකින් යුත් ආලෝක කදම්භයක් මගින් ආලෝකමත් කරන ලදි. පහත ස#හන් ඒවායින් කුමක් මගින් ලෝහ පෘෂ්ඨයෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වේ ද නැද්ද යන්න නිර්ණය කරයි ද?

(1) ආලෝකයේ තීව්‍රතාව
(2) ආලෝකයට නිරාවරණය කර ඇති කාල සීමාව
(3) තහඩුවේ පෘෂ්ඨික වර්ගඵලය
(4) ලෝහ වර්ගය
(5) පතන ෆෝටෝනවල වේගය

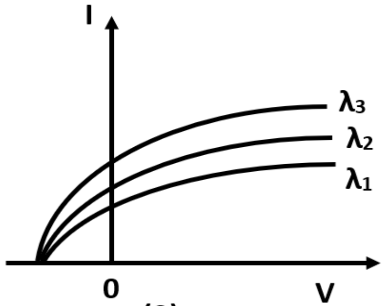
06) ෆෝටෝන සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන පිළිබඳව පහත දැක්වෙන කුමන පිළිතුරෙහි අසත්‍ය තොරතුරු අඩංගු වේ ද?

	ෆෝටෝන	ඉලෙක්ට්‍රෝන
(1)	රික්තයක් තුළ දී වෙනස් වේගවලින් ගමන් කළ නොහැකිය.	රික්තයක් තුළ දී වෙනස් වේගවලින් ගමන් කළ හැකිය.
(2)	වෙනස් ශක්තීන් තිබිය හැකිය.	වෙනස් ශක්තීන් තිබිය හැකිය.
(3)	විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර වලින් උත්ක්‍රමණය කළ හැකිය.	විද්‍යුත් සහ චුම්භක ක්ෂේත්‍ර වලින් උත්ක්‍රමණය කළ හැකිය.
(4)	අංශු සහ තරංග ලෙස හැසිරීමට හැකිය.	අංශු සහ තරංග ලෙස හැසිරීමට හැකිය.
(5)	ද්‍රව්‍ය වලින් ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කරවීමට හැකිය.	ද්‍රව්‍ය වලින් ෆෝටෝන විමෝචනය කරවීමට හැකිය.

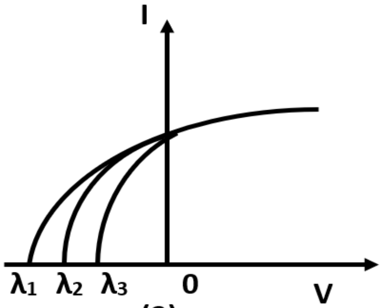
07) ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨයක් λ_1, λ_2 හා λ_3 ($\lambda_1 > \lambda_2 > \lambda_3$) තරංග ආයාමයක් සහිත ආලෝකයෙන් වෙන් වෙන්ව ප්‍රදීපනය කරනු ලැබේ. අවස්ථා තුනේදීම ආලෝකයේ තීව්‍රතාව (තත්පරයකට පතනය වන පෝටෝන සංඛ්‍යාව) එකම අගයක පවත්වා ගනු ලැබේ. ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන වල ධාරා - වෝල්ටීයතා ලාක්ෂණික වඩාත් ම හොඳින් නිරූපණය කරනු ලබන්නේ,



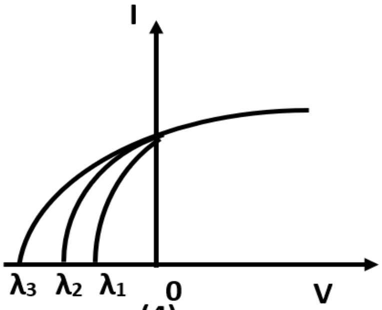
(1)



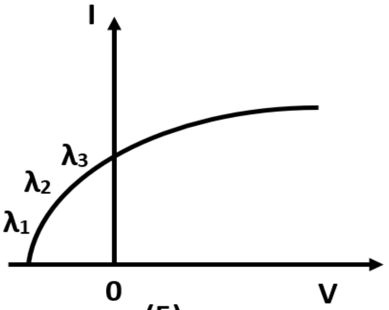
(2)



(3)



(4)



(5)

08) තරංග ආයාමය 5000^0A වූ ආලෝකය, කාර්ය ශ්‍රිතය 2.28 eV වන සෝඩියම් පෘෂ්ඨයක් මතට පතිත වේ. විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය වන්නේ, ($hc = 12.4 \times 10^3$ eV^0A)

(1) 0.03 eV (2) 0.20 eV (3) 0.60 eV (4) 1.30 eV (5) 2.00 eV

09) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය පිළිබඳව පහත ප්‍රකාශ සලකා බලන්න.

(A) ආලෝක ශක්ති පොදි ලෙස උපකල්පනය කර මෙම ආවරණය විස්තර කළ හැකිය.

(B) දී ඇති ඒකවර්ණ පතන ආලෝකයක් ස#හා විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ශක්තිය ද්‍රව්‍යය මත ර# නොපවතී.

(C) පතන ආලෝකයේ තීව්‍රතාව මත ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වීමේ ශීඝ්‍රතාව ර# පවතී.

ඉහත ප්‍රකාශ අතුරෙන්,

(1) A සහ B පමණක් සත්‍ය වේ. (2) B සහ C පමණක් සත්‍ය වේ.

(3) A සහ C පමණක් සත්‍ය වේ. (4) A, B සහ C පමණක් සත්‍ය වේ.

(5) A, B සහ C යන සියල්ලම සත්‍ය වේ.

10) එක්තරා ප්‍රකාශ කැතෝඩයක් මතට පතිත වන නිල් සහ රතු ආලෝකය ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන නිපදවයි. පහත ස#හන් කුමන ප්‍රකාශය සත්‍ය ද?

(1) විමෝචනය වූ ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන වල උපරිම චාලක ශක්තිය නිල් ආලෝකය සඳහා වඩා වැඩිය.

(2) නැවතුම් විභවය රතු ආලෝකය සඳහා වඩා වැඩිය.

(3) ප්‍රකාශ කැතෝඩ ද්‍රව්‍යයෙහි කාර්ය ශ්‍රිතය නිල් ආලෝකය සඳහා වඩා වැඩිය.

(4) විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන නිල් ආලෝකය සඳහා සැමවිටම වැඩිය.

(5) නැවතුම් විභවය වර්ණ දෙකටම එකමය.

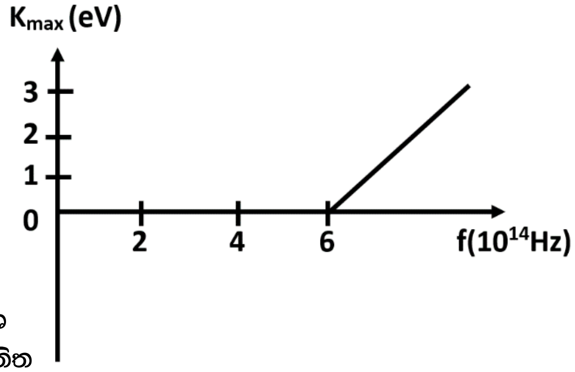
11) ලෝහ තැටියක් එක්තරා සංඛ්‍යාතයකින් යුක්ත වූ ආලෝකය මගින් ප්‍රදීපනය කරනු ලැබේ. තැටියෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වන්නේ ද හෝ නොවන්නේ ද යන්න නිර්ණය වන්නේ පහත සඳහන් කුමක් මගින් ද?

(1) ආලෝකයේ තීව්‍රතාව
(2) තැටිය ආලෝකයට නිරාවරණය වී ඇති කාලය
(3) තැටිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාව
(4) තැටියේ වර්ගඵලය
(5) තැටිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යය

12) එක්තරා 2.2 eV කාර්ය ශ්‍රිතයක් ඇත. ප්ලාන්ක් නියතය 6.6×10^{-34}Js, ආලෝකයේ වේගය $3\times10^{8}ms^{-1}$ සහ 1 eV = 1.6×10^{-19} J වේ. මෙම ද්‍රව්‍යය සුදු ආලෝකයට නිරාවරණය කළහොත් ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණයට දායක වනු ඇත්තේ තරංග ආයාමය,

(1) 562nm ට අඩු ආලෝකය පමණි.
(2) 562nm ට වැඩි ආලෝකය පමණි.
(3) 400nm ට අඩු ආලෝකය පමණි.
(4) 400nm ට වැඩි ආලෝකය පමණි.
(5) 900nm ට අඩු ආලෝකය පමණි.

13) පතිත විකිරණයේ සංඛ්‍යාතය (f) සමග ලෝහයකින් විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය (K_{max}) විචලනය ප්‍රස්ථාරයේ පෙන්වා ඇත. ලෝහයේ කාර්ය ශ්‍රිතය වන්නේ,

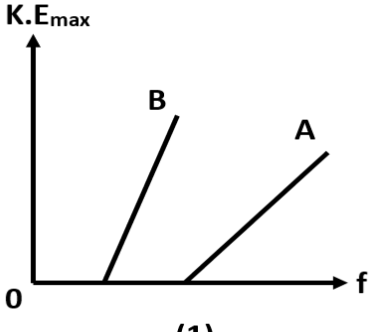


(1) 6.0 eV
(2) 4.0 eV
(3) 2.5 eV
(4) 2.0 eV
(5) 1.0 eV

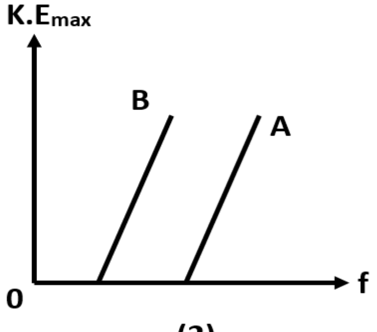
14) ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය සඳහා දේහලි සංඛ්‍යාතය f_0 වන ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨයක් මතට සංඛ්‍යාතය f වන විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණ පතිත වේ. පහත දක්වා ඇති කුමක් අසත්‍ය වේ ද?

(1) $f < f_0$ වූ විට ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය නොවේ.
(2) f_0 ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨයේ ද්‍රව්‍යයේ ලාක්ෂණික ගුණාංගයක් නොවේ.
(3) $f > f_0$ වූ විට පතිත විකිරණයේ තීව්‍රතාවය වැඩි වන විට ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වන ශීඝ්‍රතාවයද වැඩි වේ.
(4) නැවතුම් විභවය f^2 ට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.
(5) නැවතුම් විභවය පතිත විකිරණයේ තීව්‍රතාවයෙන් ස්වායත්ත වේ.

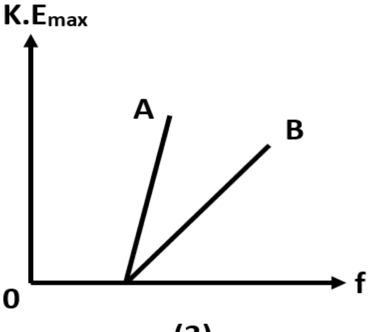
15) A සහ B ලෝහ දෙකකට අනුරූප කාර්ය ශ්‍රිත පිළිවෙලින් W_1 සහ W_2 වන අතර $W_1 > W_1$ වේ. සංඛ්‍යාතය f වන ඒකවර්ණ ආලෝක කදම්භයක් භාවිතා කර A සහ B මගින් සාදන ලද පෘෂ්ඨ දෙකක් වෙන් වෙනම ප්‍රදීපනය කරන ලදි. A සහ B ලෝහ මගින් සෑදූ පෘෂ්ඨ සඳහා පතිත ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය (f) සමග විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයන්ගේ උපරිම චාලක ශක්තියේ ($K.E_{max}$) විචලනය වඩාත් ම නිවැරදිව දැක්වෙන්නේ පහත කුමන ප්‍රස්තාරයෙන් ද?



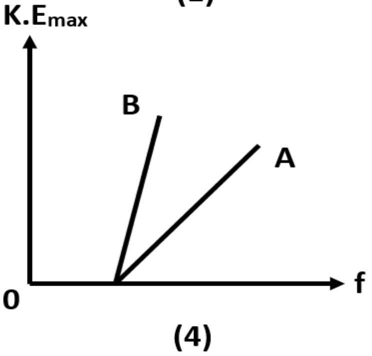
(1)



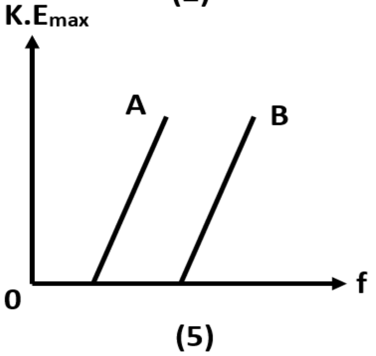
(2)



(3)



(4)



(5)

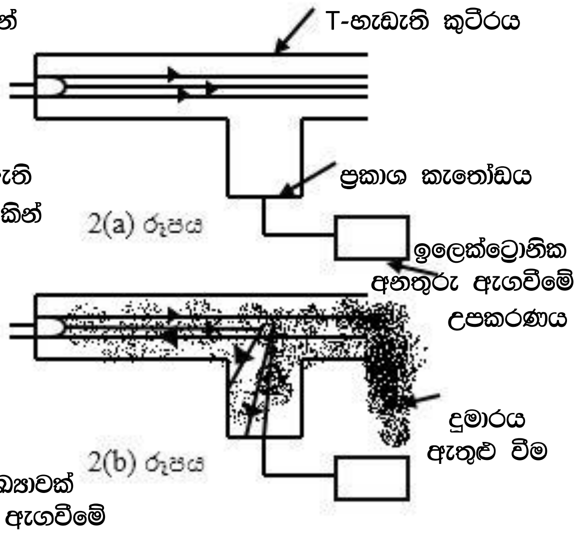
16) A, B සහ C නම් ඒක වර්ණ ආලෝක කදම්භ තුනකට එකම තීව්‍රතා (එනම්, ඒකක වර්ගඵලයක් හරහා තත්පරයකට ගලා යන ශක්ති) ඇත. එහෙත් A කදම්භය හා ආශ්‍රිත තරංග ආයාමය B කදම්භය හා ආශ්‍රිත එම අගයට වඩා වැඩි වන අතර, C කදම්භය හා ආශ්‍රිත සංඛ්‍යාතය A කදම්භය හා ආශ්‍රිත එම අගයට වඩා අඩුය, කදම්භ තුනෙහි ෆෝටෝන ස්‍රාවය (තත්පරයක දී ඒකක වර්ගඵලයක් හරහා ගමන් කරන ෆෝටෝන සංඛ්‍යාව) ආරෝහණ පටිපාටියට ලියුවහොත් එය,

(1) C,A,B වේ. (2) B,A,C වේ. (3) A,B,C වේ. (4) B,C,A වේ. (5) C,B,A වේ.

17) ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන නිපදවීමට හැකියාව ඇති ලෝහ පෘෂ්ඨයක් මත ඒකවර්ණ ආලෝක කදම්භයක් පතිත වේ. ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය මෙම ලෝහය සඳහා කපා හරින සංඛ්‍යාතයට වඩා වැඩි නම්, ලෝහ පෘෂ්ඨයෙන් විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව සමානුපාතික වනුයේ,

(1) ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක චාලක ශක්තියෙහි පරස්පරයට ය.
(2) ලෝහයේ කාර්ය ශ්‍රිතයටය.
(3) පතිත ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතයට ය.
(4) ලෝහ පෘෂ්ඨ මත වදින ෆෝටෝන සංඛ්‍යාවට ය.
(5) එක් ෆෝටෝනයක ශක්තියට ය.

18) 2(a) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි එක්තරා ප්‍රකාශ විද්‍යුත් දුමාර අනතුරු අගවන පද්ධතියක් (smoke alarm system) ප්‍රධාන වශයෙන් ඒකවර්ණ ආලෝක විමෝචක දියෝඩයක් (LED) සවි කර ඇති T-හැඩැති කුටීරයක්, ප්‍රකාශ කැතෝඩයක් සහ ඉලෙක්ට්‍රොනික අනතුරු ඇගවීමේ උපකරණයකින් (alarm) සමන්විතය. දුමාර නොමැති සාමාන්‍ය තත්වය යටතේ දී 2(a) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි LED ආලෝක කදම්බයේ ෆෝටෝන ප්‍රකාශ කැතෝඩයේ ගැටීමකින් තොරව කුටීරය තුලින් ඉවතට ගමන් කරයි. දුමාරය කුටීරය තුලට ඇතුළු වන විට ෆෝටෝන වලින් යම් ප්‍රමාණයක් දුම් අංශුන් සමග ගැටී 2(b) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ඒවායේ තරංග ආයාම වෙනස් නොවී විවිධ දිශා ඔස්සේ ගමන් කරයි. එසේ ගැටුණු ෆෝටෝන සංඛ්‍යාව කුටීරය තුල ඇති දුම් අංශුන් සංඛ්‍යාවට අනුලෝමව අමානුපාතික වේ. ගැටුණු ෆෝටෝන වලින් එක්තරා සංඛ්‍යාවක් ප්‍රකාශ කැතෝඩය මත පතනය වන අතර එමගින් කුඩා ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ධාරාවක් ඇති කරයි. ප්‍රමාණවත් තරම් ෆෝටෝන සංඛ්‍යාවක් ප්‍රකාශ කැතෝඩය මත පතනය වූ විට එය ඉලෙක්ට්‍රොනික අනතුරු ඇගවීමේ උපකරණය නාද කිරීමට තරම් ප්‍රමාණවත් ධාරාවක් ඇති කරයි.



i) LED ය මගින් විමෝචනය කරන ෆෝටෝන වල තරංග ආයාමය 825nm නම්, එක් ෆෝටෝනයක ශක්තිය eV වලින් ගණනය කරන්න.
$h = 6.6 \times 10^{-34}$ Js, රික්තයක් තුල ආලෝකයේ වේගය $c = 3 \times 10^{8}$ ms^{-1} සහ 1 eV $= 1.6 \times 10^{-19}$ J ලෙස ගන්න.

ii) කාර්ය ශ්‍රිතයන් පිළිවෙලින් 1.4eV සහ 1.6eV වූ ද්‍රව්‍ය වලින් සාදන ලද X සහ Y ප්‍රකාශ කැතෝඩ දෙකක් ඔබට ලබා දී ඇත. ඉහත (b)(i) හි සඳහන් කල LED ය සහිත දුමාර අනතුරු අගවන පද්ධතියක් නිපදවීම සඳහා සුදුසු ප්‍රකාශ කැතෝඩය (X හෝ Y) කුමක්ද? ඔබේ පිළිතුර සනාථ කරන්න.

iii) LED හි ක්ෂමතාව 10W වේ. ශක්තියෙන් 3% ක් පමණක් තරංග ආයාමය 825nm වූ ආලෝකය නිපදවීමට වැය වේනම්, LED ය මගින් තත්පරයක දී පිට කල ෆෝටෝන සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

iv) අනතුරු ඇගවීමේ උපකරණය ක්‍රියාකරවීමට, LED ය මගින් තත්පරයකට විමෝචනය කල ෆෝටෝන වලින් යටත් පිරිසෙයින් 20% ක් ප්‍රකාශ කැතෝඩය ලබා ගත යුතුය. අනතුරු ඇගවීමේ උපකරණය ක්‍රියා කරවීමට තත්පරයක් තුලදී ප්‍රකාශ කැතෝඩය මතට පතිත විය යුතු අවම ෆෝටෝන සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

v) ප්‍රකාශ කැතෝඩය මත ෆෝටෝන පතනය වන විට, පතනය වන ෆෝටෝන වලින් කොටසක් පමණක් ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනයට දායකත්වය දක්වයි. පතිත ෆෝටෝනවලින් 10% ක් පමණක් ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කරන බව උපකල්පනය කරමින්, අනතුරු ඇගවීමේ උපකරණය ක්‍රියා කරවීමට ප්‍රකාශ කැතෝඩය මගින් නිපදවිය යුතු අවම ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ධාරාව ගණනය කරන්න. $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C

19) පෘෂ්ඨයක් මත පතිත ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය 1×10^{15} Hz වේ.

i) මෙහි ෆෝටෝනයක ශක්තිය eV මගින් ගණනය කරන්න.

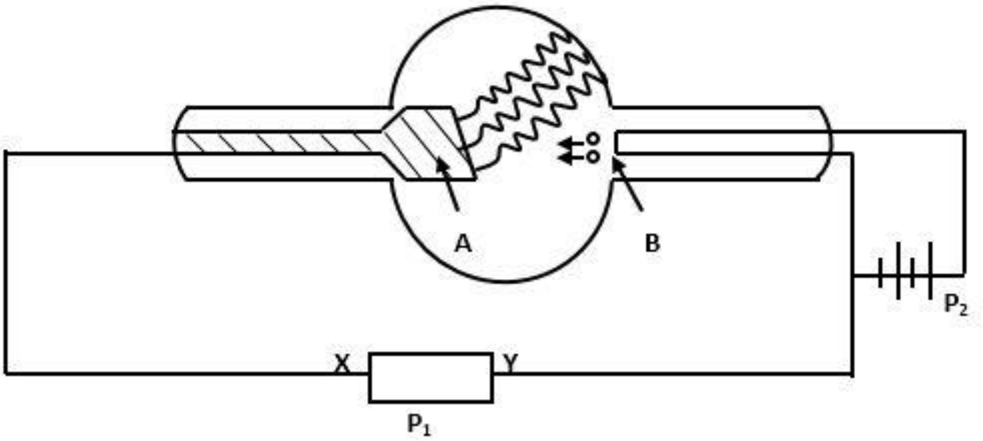
ii) මෙම ආලෝකය Na, Mg සහ Ca යන ලෝහ පෘෂ්ඨ මතට පතිත කළහොත් ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය ඇති වන්නේ කුමන පෘෂ්ඨ මතදී ද යන්න හේතු සහිතව ඉදිරිපත් කරන්න.

Q_{Na} = 2.5 eV

Q_{Mg} = 4 eV

Q_{Ca} = 5 eV

20)



රූපයේ දැක්වෙන X කිරණ නළයෙහි A - තඹ දණ්ඩේ ඉදිරි මුහුණතට ඉලක්ක ලෝහ පුවරුවක් සවිකර ඇති අතර B සූත්‍රිකාවෙන් මුදා හරින ඉලෙක්ට්‍රෝන එය මත ගැටීමෙන් X - කිරණ ෆෝටෝන මුදා හැරීම සිදු වේ.

i) P_1 හා P_2 වෝල්ටීයතා සැපයුම් දෙක යොදනු ලබන්නේ ඇයි?

ii) P_1 සැපයුමෙහි X හා Y අග්‍ර වල ධ්‍රැවීයතා මොනවාද?

iii) # කිරණ වල තීව්‍රතාව නිර්ණය කරන සාධකය කුමක්ද?

iv) P_1 වෝල්ටීයතා සැපයුමේ අගය 40 kV ද, ඉලක්ක ලෝහයෙන් තාපය මුදා හැරීමේ සීඝ්‍රතාව 720 W ද වේ. මෙය ඉලක්ක ලෝහය මත තත්පරයකදී පතිතවන ඉලෙක්ට්‍රෝන සතු ශක්තියෙන් 99.5%කි.

a) ඉලක්ක ලෝහය මත තත්පරයක දී පතිත වන ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව කොපමණද?

b) පතිත වන ඉලෙක්ට්‍රෝන වල ප්‍රවේගය කොපමණද?

c) මුදා හරින X - කිරණ වල තරංග ආයාමය කොපමණද?

v) ඉලක්ක ලෝහය සිසිල් කිරීම එහිදී උපදින තාපය අවශෝෂණය කරලීමට $0.05 kgs^{-1}$ සීඝ්‍රතාවයෙන් ගලායන ජල ප්‍රවාහයක් යොදා ගැනේ. ජලයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ නැගීමේ සීඝ්‍රතාව කොපමණද?

21) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය අන්වේශනය කිරීම සඳහා යොදා ගත හැකි සැකැස්මක නම් කරන ලද රූප සටහන් අඳින්න.

i) නියත තීව්‍රතාවයක් සහ සංඛ්‍යාතයක් ඇති ආලෝකය සඳහා ප්‍රකාශ ධාරාව (I) ඉලෙක්ට්‍රෝඩ අතර විභව අන්තරය (V) සමග විචලනය වන ආකාරය පෙන්වීම සඳහා දළ සටහනක් අඳින්න.

a) සංඛ්‍යාතය නොවෙනස්ව තබා ආලෝකයේ තීව්‍රතාව දෙගුණයක් කල විට සහ

b) තීව්‍රතාව නොවෙනස්ව තබා සංඛ්‍යාතය ඉහළ අගයකට වැඩි කල විට

ඔබ බලාපොරොත්තු වන V සමග I විචලනය ඔබගේ ඉහත දළ සටහන මතම අඳින්න. (1) අවස්ථාව X ලෙස සහ (2) අවස්ථාව Y ලෙස නම් කරන්න.

ii) ලෝහ පෘෂ්ඨයක් ආලෝකයෙන් ප්‍රදීපනය කල විට ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන නිරීක්ෂණය කරන ලදී.

a) ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කිරීම සිදු කල හැකි ආලෝකයේ විශාලම තරංග ආයාමය කුමක්ද?

b) තරංග ආයාමය 220 nm වන ආලෝකය යෙදූ විට නැවතුම් විභවය කොපමණද? විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන වල උපරිම ප්‍රවේගය කොපමණද?

ලෝහයේ කාර්ය ශ්‍රිතය - 4.08 eV

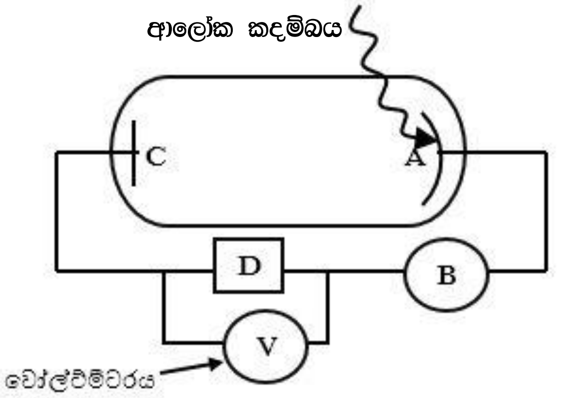
ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ස්කන්ධය - 9.11×10^{-31} kg

ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය - 1.6×10^{-19} C

ආලෝකයේ ප්‍රවේගය - $3 \times 10^{8} ms^{-1}$

ප්ලාන්ක් නියතය - 6.63×10^{-34} Js

22) රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ, ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණ පරීක්ෂණය සිදුකිරීමට අවශ්‍ය ඇටවුමක අත්‍යවශ්‍ය කොටස් වේ.



i) D ලෙස ලකුණු කර ඇති කොටස වෝල්ටීයතා සැපයුමකි. ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ධාරාව (I) - විභව අන්තරය (V) අතර ලාක්ෂණිකය ලබා ගැනීම සඳහා D ට තිබිය යුතු වැදගත්ම ලක්ෂණ දෙක මොනවාද?

ii) A සහ B ලෙස ලකුණු කර ඇති කොටස් නම් කරන්න.

iii) Wm^{-2} වලින් මනින ලද එකම තීව්‍රතාවයක් ඇති කොළ [තරංග ආයාමය λ_g] සහ රතු [තරංග ආයාමය $\lambda_r(> \lambda_g)$] ඒකවර්ණ ආලෝක කදම්බ දෙකක් වරකට එක් කදම්බය බැගින් A මතට පතනය වීමට සලස්වනු ලැබේ. ආලෝක කදම්බ වල සංඛ්‍යාතයන් A සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ දේහලී සංඛ්‍යාතයට වඩා වැඩිය.

a) කොළ සහ රතු වර්ණ සඳහා, V සමග I හි විචලනය එකම ප්‍රස්තාරයක දැක්වීමට දළ සටහනක් අඳින්න. කොළ සහ රතු වර්ණ සඳහා වන වක්‍ර පිළිවෙලින් G සහ R ලෙස පැහැදිලිව සලකුණු කල යුතුය. කොළ සහ රතු වර්ණ සඳහා, පතනය වන ෆෝටෝන වලින් එකම ප්‍රතිශතයක් ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කරන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

b) කොළ සහ රතු වර්ණ සඳහා, නැවතුම් විභවයන් අතර පරතරය ΔV ද සංඛ්‍යාතයන් අතර පරතරය Δf ද නම් අයින්ස්ටයින්ගේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණ සමීකරණය භාවිතයෙන් $\frac{\Delta f}{\Delta V}$ අනුපාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක්, ප්ලාන්ක් නියතය h සහ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණයේ විශාලත්වය e ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

23) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය වශයෙන් හැඳින්වෙන්නේ කුමක්දැයි පැහැදිලි කර "දේහලිය තරංග ආයාමය", "කාර්ය ශ්‍රිතය" සහ "නැවතුම් විභවය" යන පද හඳුන්වන්න.

i) a) අයින්ස්ටයින්ගේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් සමීකරණය, එහි ඇතුලත් සංකේත හඳුන්වමින් ලියන්න.

b) නැවතුම් විභවය ඇතුලත් කරමින් ඉහත සඳහන් සමීකරණය නැවත ලියන්න.

ii) ප්‍රකාශ කෝෂයක් තනා ඇත්තේ ප්‍රකාශ විමෝචක ලෝහයකින් තනන ලද කැතෝඩයක් (දේහලිය සංඛ්‍යාතය f_1) සහ ලෝහ වළල්ලක ආකාරයට තනන ලද ඇනෝඩයක් භාවිතා කිරීමෙනි. කැතෝඩය හා ඇනෝඩය විචල්‍ය වෝල්ටීයතා ප්‍රභවයකට සම්බන්ධ කර කැතෝඩය මතට $f(> f_1)$ සංඛ්‍යාතයක් හා I තීව්‍රතාවයක් සහිත ආලෝකය පතනය වීමට සලස්වනු ලැබේ. මෙම අවස්ථාවේ දී නැවතුම් විභවය V_s වේ.
පහත දැක්වෙන එක් එක් අවස්ථාවට අනුරූප විභව අන්තරය (ධන හා ඍණ අවස්ථා ඇතුලත්ව) අනුව ප්‍රකාශ ධාරාව විචලනය වන ආකාර එකම ප්‍රස්තාරයක ඇඳ පෙන්වන්න.

a) පතිත ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය f හා තීව්‍රතාවය I විට (වක්‍රය A ලෙස නම් කරන්න.)

b) ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය නියතව තබමින් තීව්‍රතාවය 2I දක්වා වැඩි කල විට (වක්‍රය B ලෙස නම් කරන්න.)

c) පතිත ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය 2f හා තීව්‍රතාවය 3I/4 විට (වක්‍රය C ලෙස නම් කරන්න.)

d) ප්‍රකාශ කෝෂය, දේහලිය සංඛ්‍යාතය $f_2(f > f_2 > f_1)$ වන ලෝහයකින් තනා එය මතට සංඛ්‍යාතය f හා තීව්‍රතාවය I/2 වන ආලෝකය පතනය වීමට සැලැස්වූ විට (වක්‍රය D ලෙස නම් කරන්න.)

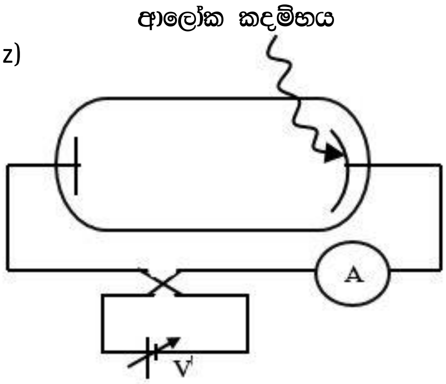
iii) ආගන් ලේසර් තුවක්කුවක් තරංග ආයාමය 4.88×10^{-7} m වන ආලෝක කදම්භ නිකුත් කරන අතර කදම්බයේ ක්ෂමතාව 100 mW වේ. දේහලිය සංඛ්‍යාතය 5.2×10^{14} Hz වන සීසියම් කැතෝඩයක් මතට මෙම ආලෝක කදම්භ පතනය වීමට සලස්වනු ලැබේ. ප්ලාන්ක් නියතය 6.6×10^{-34} Js ද, ආලෝකයේ වේගය 3×10^{8} ms^{-1} සහ ඉලෙක්ට්‍රොනික ආරෝපණය 1.6×10^{-19} C වේ.

a) ලේසර් කදම්භය මගින් තත්පරයක දී නිකුත් කරන ෆෝටෝන සංඛ්‍යාව කොපමණද?

b) පතිත වන ෆෝටෝන වලින් 10% ක් එක් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් මුදා හැරීම සඳහා දායක වන්නේ යැයි උපකල්පනය කර ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ධාරාව ගණනය කරන්න.

c) විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන සඳහා නැවතුම් විභවය ගණනය කරන්න.

24) පෘථිවිය මත පතනය වන සූර්යයාගේ විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියේ කොළ (සංඛ්‍යාතය $f_G = 5.6 \times 10^{14}$ Hz) සහ දම් (සංඛ්‍යාතය $f_V = 7.2 \times 10^{14}$ Hz) වර්ණයන්ට අනුරූප විකිරණයේ තීව්‍රතා සංසන්දනය කිරීම සඳහා රූපයේ පෙන්වා ඇති උපකරණය භාවිතා කල හැකිය. මෙම සංඛ්‍යාත දෙකට අදාළ ඒක වර්ණ ආලෝක කදම්භ පෙරහන් භාවිතයෙන් ලබා ගනී. එක් එක් කදම්භයට 5×10^{-5} m^2 ක හරස්කඩ වර්ගඵලයක් ඇති අතර වරකට එක් කදම්භයක් බැගින් ප්‍රකාශ කැතෝඩයට ලම්භව පතනය වීමට සලස්වයි.



a) i) ප්‍රකාශ කැතෝඩය මතට දම් ආලෝක කදම්භය පතනය වූ විට, නැවතුම් විභවය 0.05 V බව සොයා ගන්න ලදී.
ප්‍රකාශ කැතෝඩ ද්‍රව්‍යයේ කාර්ය ශ්‍රිතය ගණනය කරන්න. ප්ලාන්ක් නියතය $h = 6.6 \times 10^{-34}$ Js සහ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණයේ විශාලත්වය $e = 1.6 \times 10^{-19}$ C ලෙස ගන්න.

ii) ඉහත (a)(i) ඉහ විස්තර කරන ලද ප්‍රකාශ කැතෝඩය මතට කොළ ආලෝකය පතනය වූ විට පරිපථය තුල ධාරාවක් නොගලන බව පෙන්වන්න.

b) i) කාර්ය ශ්‍රිත පිළිවෙලින් 3.4×10^{-19} J, 5.1×10^{-19} J සහ 7.2×10^{-19} J වූ ද්‍රව්‍ය වලින් සාදන ලද A, B සහ C නම් වෙනස් ප්‍රකාශ කැතෝඩ තුනක් ඇත. කොළ සහ දම් වර්ණ ආලෝක කදම්බ දෙකම සංසන්දනය කිරීම සඳහා එක් ප්‍රකාශ කැතෝඩයක් පමණක් භාවිතා කිරීම යෝග්‍ය නම් තෝරා ගත යුත්තේ කුමන ප්‍රකාශ කැතෝඩයද? ඔබේ තෝරා ගැනීමට හේතු දක්වන්න.

ii) ඉහත (b)(i) හි ඔබ තෝරාගත් ප්‍රකාශ කැතෝඩය සඳහා වඩා ඉහළ චාලක ශක්තියකින් යුත් ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන නිකුත් කරන්නේ කුමන වර්ණය ද? ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයන්ගේ එම උපරිම චාලක ශක්ති අගය ගණනය කරන්න.

c) ප්‍රකාශ කැතෝඩය මත ෆෝටෝන පතනය වූ විට පතනය වූ ෆෝටෝන වලින් කොටසක් පමණක් ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය සඳහා දායක වෙයි. කොළ සහ දම් ආලෝකය සඳහා පිළිවෙලින් පතනය වන ෆෝටෝන වලින් 10% සහ 15% ක් පමණක් ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කරන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

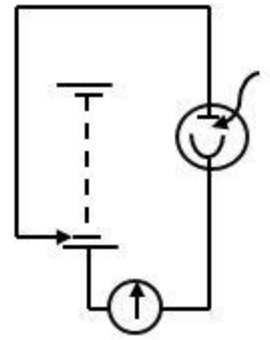
i) කොළ සහ දම් ආලෝක කදම්භ සඳහා පරිපථයේ නිරීක්ෂණය කරන ලද උපරිම ධාරා පිළිවෙලින් 400μA සහ 240 μA වේ. තත්පරයකදී ප්‍රකාශ කැතෝඩය මත පතනය වන කොළ සහ දම් වර්ණයන්ට අදාළ ෆෝටෝන සංඛ්‍යා පිළිවෙලින් N_G සහ N_V ලෙස ගෙන N_G/N_V අනුපාතය ගණනය කරන්න.

ii) කොළ ආලෝකය සහ දම් ආලෝකය සඳහා භාවිතා කරනලද විභව අන්තරය (V) සමග ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ධාරාවේ (I) විචලනය එකම ප්‍රස්තාරයක දැක්වීමට දළ සටහනක් අඳින්න.

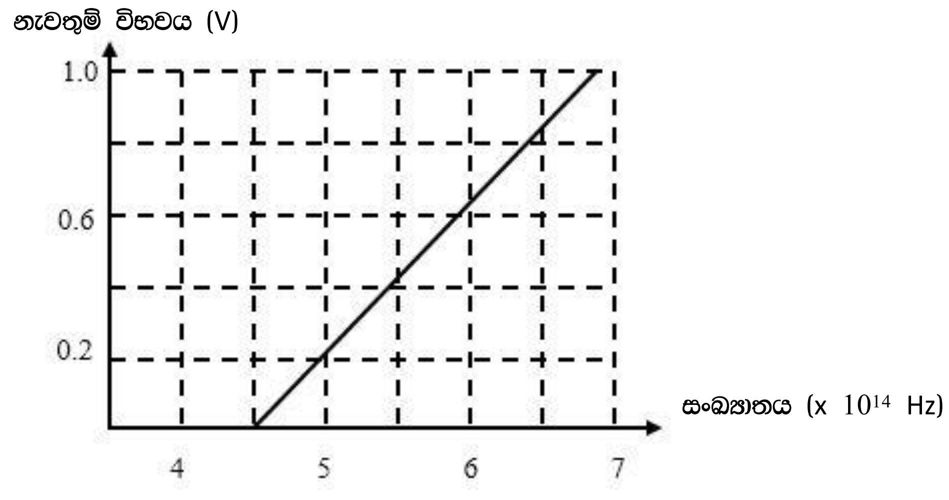
iii) දිවා කාලය තුල ඒකක කාලයකදී ඒකක වර්ගඵලයක් මත පෘථිවි පෘෂ්ඨයට පතනය වන සූර්ය විකිරණ ශක්තියේ සාමාන්‍ය අගය 1200 Wm^{-2} වේ. මෙම ශක්තියෙන් කුමන ප්‍රතිශතයක් කොළ වර්ණයට අනුරූප ෆෝටෝන මගින් ලබා දෙන්නේ දැයි ගණනය කරන්න.

25) යොදා ගන්නා සියලු පද පැහැදිලි කරමින් අයින්ස්ටයින්ගේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් සමීකරණය ලියන්න.

රූපයේ දැක්වෙන්නේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය අන්වේශනය කිරීම සඳහා සකස් කරන ලද ඇටවුමකි. මෙහිදී ප්‍රකාශ කෝෂය තුල පවතින ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨය මතට ආලෝකය පතනය වීමට සලස්වා මුදා හරින ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන වල උපරිම චාලක ශක්තිය මැනීම සඳහා බැටරිය මගින් ලබා දෙන විභව අන්තරය, ප්‍රකාශ ධාරාව ශුන්‍ය වන තුරු වැඩි කරනු ලැබේ.



පහත ප්‍රස්තාරයේ දැක්වෙන්නේ ඒකවර්ණ ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය අනුව ප්‍රතිඵල වෙනස්වන ආකාරයයි.



i) ප්‍රස්තාරයේ දැක්වෙන පරිදි එක්තරා සංඛ්‍යාතයකට වඩා පතිත ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය අඩු වන විට ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය සිදු නොවේ. ඊට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

ii) ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨය මතට 5.5×10^{14} Hz සංඛ්‍යාතයකින් ආලෝකය පතනය වන විට විමෝචනය කරනු ලබන, වේගවත්ම ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ චාලක ශක්තිය කොපමණද? (ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය = 1.6×10^{-19} C)

iii) ප්‍රස්තාරය භාවිතයෙන්

a) ප්ලාන්ක් නියතය සඳහා අගයක් ලබා ගන්න.

b) ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨය සඳහා කාර්යය ශ්‍රිතය ගණනය කරන්න.

iv) කිසියම් නිශ්චිත සංඛ්‍යාතයකින් සහ තීව්‍රතාවයකින් ආලෝකය පතිත වන විට ප්‍රකාශ කෝෂය තුලින් ගලා යන විද්‍යුත් ධාරාව (I), ප්‍රකාශ කෝෂය වෙත සපයනු ලබන විභව අන්තරය (V) සමග විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයක ඇඳ පෙන්වන්න.

v) පතිත ආලෝකයේ තීව්‍රතාවය වැඩි කල විට ඉහත

a) සංඛ්‍යාතය හා නැවතුම් විභවය අතර ප්‍රස්තාරයේ සහ

b) විභව අන්තරය හා ප්‍රකාශ ධාරාව අතර ප්‍රස්තාරයේ සිදුවන වෙනස්වීම් පැහැදිලි කරන්න.

X කිරණ

විකිරණශීලිතාව

අංශුවල තරංගමය ස්වභාවය

ඩි බ්‍රෝග්ලි තරංග ආයාමය

විකිරණශීලිතාවය

α අංශු විකිරණ

α අංශුවල ලක්ෂණ

β අංශු විකිරණ

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

β අංශුවල ලක්ෂණ

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

γ විකිරණ

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

γ විකිරණවල ලක්ෂණ

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

ගයිගර්මාන ගණකය

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

කාලය සමග කිසියම් විකිරණශීලී සාම්පලයක ක්ෂයවීම

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

විකිරණශීලිතා නියමය

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

01) විකිරණශීලී ද්‍රවය සාම්පලයක $^{11}_{6}C$ ස්කන්ධය 3.50μg අඩංගු වේ. එහි අර්ධ ආයු කාලය මිනිත්තු 20.4 සාම්පලයේ (t =0) දී සක්‍රියතාව සොයන්න. (ඇවගාඩ්රෝ අංකය = $6.0 \times 10^{23} mol^{-1}$)

....

....

....

....

....

....

....

....

....

විකිරණශීලිතාවයේ භාවිත

න්‍යෂ්ඨික ශක්තිය

විකිරණ සම්බන්ධ විවිධ ඒකක

කාබන් කාල නිර්ණය

01) යුරේනියම් වල සමස්ථානිකයක් වන $^{239}_{92}U$, β^- අංශුවක් විමෝචනය කරමින් ක්ෂය වේ. සෑදෙන නව න්‍යෂ්ටියේ ස්කන්ධය ක්‍රමාංකනය හා පරමාණුක ක්‍රමාංකනය පහත ප්‍රතිචාර අතුරින් කුමකින් නිවැරදිව දෙනු ලබයි ද?

	ස්කන්ධ ක්‍රමාංකනය (A)	පරමාණුක ක්‍රමාංකය (Z)
(1)	235	90
(2)	240	92
(3)	239	91
(4)	239	93
(5)	239	90

02) ගයිගර් ගණකයක් (Geiger counter) භාවිතා කිරීමෙන්

(A) α - අංශු අනාවරණය කළ හැක.

(B) β - කිරණ අනාවරණය කළ හැක.

(C) නියුට්‍රෝන අනාවරණය කළ හැක.

ඉහත ප්‍රකාශ වලින්

(1) A පමණක් සත්‍ය වේ. (2) B පමණක් සත්‍ය වේ. (3) C පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) A හා B පමණක් සත්‍ය වේ. (5) A, B, C සියල්ලම සත්‍ය වේ.

03) $^{A}_{86}X$ නම් වූ විකිරණශීලි මූල ද්‍රව්‍යයක්, α විමෝචන කිහිපයකට පසු $^{206}_{82}Y$ නම් වූ ස්ථායි මූලද්‍රව්‍යකට ක්ෂය වේ. A හි අගය

(1) 206 (2) 208 (3) 210 (4) 212 (5) 214

04) විකිරණශීලි $^{234}_{90}Th$ න්‍යෂ්ටි β^- විමෝචන දෙකකින් සහ α විමෝචනයකින් පසුව සෑදෙන න්‍යෂ්ටියේ ඇත්තේ

(1) ප්‍රෝටෝන 86 සහ නියුට්‍රෝන 140 කි. (2) ප්‍රෝටෝන 88 සහ නියුට්‍රෝන 140 කි.
(3) ප්‍රෝටෝන 90 සහ නියුට්‍රෝන 140 කි. (4) ප්‍රෝටෝන 90 සහ නියුට්‍රෝන 142 කි.
(5) ප්‍රෝටෝන 96 සහ නියුට්‍රෝන 142 කි.

05) කාබන් -14 දිනයුම ආධාරයෙන් පොසිලයක වයස අවුරුදු 72000 බව සොයා ගන්නා ලදී. ^{14}C අර්ධ-ආයු කාලය අවුරුදු 6000 නම්,

$$\frac{\textbf{පොසිලයේ අඩංගු වන } ^{14}C \textbf{ ප්‍රමාණය}}{\textbf{ජීවත්වන පටකයන්ගේ පවතින } ^{14}C \textbf{ ප්‍රමාණය}}$$ යන අනුපාතය සමාන වනුයේ

(1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{2^3}$ (3) $\frac{1}{2^5}$ (4) $\frac{1}{2^{12}}$ (5) $\frac{1}{2^{16}}$

06) $^{A}_{Z}X$ විකිරණශීලි න්‍යෂ්ටියක් α- අංශුවක් සහ ඊට අනුගමිකව γ කිරණයක් විමෝචනය කරමින් ක්ෂය වේ. එමගින් සෑදුනු දුහිතෘ න්‍යෂ්ටියට තිබෙන ස්කන්ධ අංකය සහ පරමාණුක අංකය පිළිවෙලින්,

(1) A-5 සහ Z-2 වේ. (2) A-4 සහ Z-2 වේ. (3) A-5 සහ Z-3 වේ.
(4) A-4 සහ Z-3 වේ. (5) A-4 සහ Z වේ.

07) විකිරණශීලි සාම්පලයක ස්කන්ධය දෙගුණ කළහොත් පහත සඳහන් ඒවායින් කුමක්, එහි සක්‍රියතාව සහ අර්ධ-ආයු කාලය සම්බන්ධයෙන් සත්‍ය වේ ද?

	සක්‍රියතාව	අර්ධ ආයුකාලය
(1)	වැඩි වේ.	වැඩි වේ.
(2)	වැඩි වේ.	අඩු වේ.
(3)	වැඩි වේ.	නොවෙනස්ව පවතී.
(4)	නොවෙනස්ව පවතී.	නොවෙනස්ව පවතී.
(5)	නොවෙනස්ව පවතී.	අඩු වේ.

08) විකිරණශීලි නියැදියක ක්ෂයවීමේ ශීඝ්‍රතාව (A) කාලය (T) සමඟ වෙනස්වීම $A = A_0e^{-\lambda t}$ සම්බන්ධතාව මගින් දෙනු ලබයි. λ හි මාන වනුයේ,

(1) T (2) T^{-1} (3) MT (4) $M^{-1}T$ (5) MT^{-1}

09) α සහ β අංශු පිළිබඳ පහත ප්‍රකාශ සලකන්න.

(A) α සහ β අංශු දෙවර්ගයම ආලෝකයේ වේගයෙන් ගමන් කරයි.

(B) සාමාන්‍යයෙන් α අංශු, β අංශු වලට වඩා ගැඹුරට ද්‍රව්‍ය තුළට විනිවිද යයි.

(C) ද්‍රව්‍ය හරහා ගමන් කිරීමේදි α සහ β යන අංශු දෙවර්ගයෙන්ම පරමාණු අයනීකරණය කළ හැකිය.

ඉහත ප්‍රකාශ වලින්

(1) A පමණක් සත්‍ය වේ. (2) C පමණක් සත්‍ය වේ. (3) B හා C පමණක් සත්‍ය වේ.
(4) A හා C පමණක් සත්‍ය වේ. (5) A හා B පමණක් සත්‍ය වේ.

10) $^{A}_{Z}X$ නම් විකිරණශීලි න්‍යෂ්ටියක් අදියර දෙකකදී $^{A-4}_{Z-1}X$ නම් න්‍යෂ්ටියට ක්ෂය වේ. අදියර දෙකෙහි දී විමෝචනය වීමට වඩාත්ම ඉඩ ඇති විකිරණ වනුයේ,

	පළමු අදියර	දෙවන අදියර
(1)	α	β^-
(2)	β^-	ϒ
(3)	β^+	α
(4)	α	ϒ
(5)	β^+	ϒ

11) පුරාවිද්‍යාඥයකු විසින් පැරණි ලී ආයුධයකින් කාබන් 100mg නිස්සාරණය කරන ලද අතර, එය සජීවී ගසකින් නිස්සාරණය කරන ලද කාබන් 100mg මෙන් $\frac{1}{4}$ ක් විකිරණශීලි බව සොයා ගන්නා ලදී. කාබන් -14 හි අර්ධ-ආයු කාලය අවුරුදු 5730 කි. ලී ආයුධය කොපමණ පැරණි ද?

(1) අවුරුදු 1432.5 (2) අවුරුදු 5730 (3) අවුරුදු 10162.5
(4) අවුරුදු 11460 (5) අවුරුදු 22920

12) විකිරණශීලි මූලද්‍රව්‍යයක පරමාණුවක් β^- අංශුවක් විමෝචනය කල විට එය වෙනස් මූල ද්‍රව්‍යයක පරමාණුවක් බවට පරිවර්තනය වේ. මෙලෙස වෙනත් මූලද්‍රව්‍යයක් සෑදෙන්නේ,

(1) විකිරණශීලි මූල ද්‍රව්‍යයේ න්‍යෂ්ටියෙන් ප්‍රෝටෝනයක් විමෝචනය වන නිසාය.
(2) විකිරණශීලි මූල ද්‍රව්‍යයේ න්‍යෂ්ටිය නියුටෝනයක් ලබාගන්නා නිසාය.
(3) විකිරණශීලි මූල ද්‍රව්‍යයේ න්‍යෂ්ටියේ ප්‍රෝටෝනයක් නියුට්‍රෝනයක් බවට වෙනස් වන නිසාය.
(4) විකිරණශීලි මූල ද්‍රව්‍යයේ න්‍යෂ්ටියේ නියුට්‍රෝනයක් ප්‍රෝටෝනයක් බවට වෙනස් වන නිසාය.
(5) විකිරණශීලි පරමාණුවේ බාහිර කවචයකින් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත්වන නිසා ය.

13) විකිරණශීලි මූලද්‍රව්‍යයක සක්‍රියතාවෙහි SI ඒකකය වන්නේ,

(1) Bq (2) Ci (3) Gy (4) Sv (5) rad

14) විකිරණශීලි ක්ෂයවීම් කිහිපයකට පසුව $^{232}_{90}Th$ විකිරණශීලි මූලද්‍රව්‍යය ස්ථායි $^{208}_{82}Pb$ බවට පත් වේ. මෙම ක්ෂයවීම් වලදී විමෝචනය කරනු ලබන α අංශු සංඛ්‍යාව සහ β- අංශු සංඛ්‍යාව වන්නේ පිළිවෙලින්,

(1) 6,2 (2) 6,4 (3) 6,12 (4) 4,4 (5) 4,8

15) $^{235}_{92}U$ න්‍යෂ්ටියක් මගින් මඳ වේගී නියුට්‍රෝනයක් අවශෝෂණය කර පහත දක්වා ඇති විඛණ්ඩන ක්‍රියාවලිය සිදු වේ.

$$^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{139}_{56}Ba + {}^{94}_{36}Kr + x{}^{1}_{0}n$$

ඉහත විඛණ්ඩන ක්‍රියාවලියේ x සෑදෙන නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාවෙහි අගය වන්නේ,

(1) 1 (2) 2 (3) 3 (4) 4 (5) 5

16) විකිරණශීලි ද්‍රව්‍යයකට මිනිත්තු 60ක අර්ධ ආයු කාලයක් ඇත. පැය 3 ක කාලයක් තුළ ද්‍රව්‍යයේ ක්ෂය වූ භාගය ප්‍රතිශතයක් වශයෙන්,

(1) 8.75% ක් වේ. (2) 12.5% ක් වේ. (3) 66.6% ක් වේ. (4) 78.3% ක් වේ. (5) 87.5% ක් වේ.

17) න්‍යෂ්ටි කිහිපයක බඳන ශක්තීන් පහත දැක්වෙන වගුවෙන් පෙන්නුම් කරයි.

න්‍යෂ්ටිය	$^{4}_{2}He$	$^{20}_{10}Ne$	$^{40}_{20}Ca$	$^{60}_{28}Ni$	$^{238}_{92}U$
බඳන ශක්තිය (MeV)	28.3	160.6	342.1	526.8	1802.0

ඉහත සඳහන් න්‍යෂ්ටි වලින් වඩාත්ම ස්ථායි න්‍යෂ්ටිය කුමක්ද?

(1) $^{4}_{2}He$ (2) $^{20}_{10}Ne$ (3) $^{40}_{20}Ca$ (4) $^{60}_{28}Ni$ (5) $^{238}_{92}U$

(01) පහත සඳහන් ජේදය කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

පෘථිවියේ පවතින සියලුම ජීව අවස්ථා පවත්වා ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය සපයන සූර්යයා අපගේ මන්දාකිණියේ ඇති තාරකාවකි. වර්තමානයේ දී, ස්කන්ධය අනුව සූර්යයාගේ 74% ක් හයිඩ්‍රජන් ද, 24% ක් හීලියම් ද වන අතර, ඉතිරි 2% හි වඩා බරින් යුතු සමහර මූලද්‍රව්‍ය අඩංගු වේ. මෙම සියලු මූලද්‍රව්‍ය ප්ලාස්මා අවස්ථාවක් ලෙස ද හැඳින්වෙන සම්පූර්ණයෙන් අයනීකරණය වූ වායු අවස්ථා ඇත. ස්ථර තුනකින් සමන්විත සූර්යයාගේ වායුගෝලයේ පහතම ස්ථරය ප්‍රකාශ ගෝලය වන අතර එයට කෘෂ්ණ වස්තු වර්ණාවලියක් ඇත. සූර්යයාගෙන් වැඩිම දෘශ්‍ය ආලෝකය පැමිණෙන්නේ සාපේක්ෂව කුඩා ඝනකමක් ඇති මෙම ප්‍රකාශ ගෝලයෙනි. ප්‍රකාශ ගෝලයට ළඟින්ම ඉහළින් ඇත්තේ අඩු තීව්‍රතාවක් සහිත වර්ණගෝලය ලෙස හැඳින්වෙන, ඝනත්වයෙන් අඩු වායු ස්ථරයකි. සූර්ය වායු ගෝලයේ පිටතින්ම ඇති ප්‍රදේශය වන රැස් වළල්ල (කොරෝනාව) වර්ණගෝලයේ සිට කිලෝමීටර මිලියන කිහිපයක් දුරට පැතිරේ. රැස් වළල්ල සූර්යයාගේ වායුගෝලය පිහිටි සූර්ය පෘෂ්ඨයට ඇතින්ම පිහිටි ප්‍රදේශය නිසා එම ප්‍රදේශයේ උෂ්ණත්වය අඩුම විය යුතු යැයි අපේක්ෂා කෙරේ. නමුත් $1.5x10^{6}$ K පමණ වන සූර්ය වායු ගෝලයේ වැඩිම උෂ්ණත්වය රැස් වළල්ල ප්‍රදේශයේ ඇති බව සොයාගෙන ඇත. රැස් වළල්ලේ මෙම අනපේක්ෂිත උෂ්ණත්වයේ වැඩි වීම, සූර්යයාගේ පවතින සංකීර්ණ චුම්භක ක්ෂේත්‍ර මඟින් සූර්යයාගේ අභ්‍යන්තරයෙන් ශක්තිය ගෙන ගොස් මුදා හරිම නිසා සිදුවන බවට තාරකා භෞතික විද්‍යාඥයන් විසින් යෝජනා කර ඇත.
ප්‍රකාශ ගෝලයට පහළින් ඇති ප්‍රදේශය සූර්යයාගේ අභ්‍යන්තරය ලෙස සැලකෙන අතර එයට සූර්ය අරය ලෙස සලකන $R_S = 7x10^{8}$m ක අරයක් ද, $M_S = 2x10^{30}$ kg වන ස්කන්ධයක් ද ඇත. සූර්යයාගේ කේන්ද්‍රයට ආසන්න, උෂ්ණත්වය හා පීඩනය ඉතා අධික ප්‍රදේශය සූර්යයාගේ මධ්‍යය ලෙස හැඳින්වේ. ඉතා අධික උෂ්ණත්වය හා පීඩනය නිසා සූර්යයාගේ මධ්‍යයේ දී හයිඩ්‍රජන් න්‍යෂ්ටි විලයනය වීම සිදු වේ. මෙම හයිඩ්‍රජන් විලයන ප්‍රතික්‍රියාව පහත දැක්වෙන ලෙස ලිවිය හැකි ය.

$$4H \rightarrow He+2e+\text{නියුට්‍රිනෝ}+\text{ශක්තිය}$$

මෙලෙස ජනනය වන ශක්තිය සූර්ය පෘෂ්ඨය කරා ගමන් කර සූර්ය පෘෂ්ඨයෙන් මුදා හැරේ.
පහත ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී වීන් නියතය $3x10^{-3}$ mK ලෙස ගන්න.

(a) පදාර්ථයේ ප්ලාස්මා අවස්ථාව යනුවෙන් අදහස් කෙරෙන්නේ කුමක් ද?

(b) සූර්ය වායු ගෝලය පවතින කලාප තුන මොනවා ද?

(c) වැඩිම උෂ්ණත්වයක් ඇත්තේ සූර්ය වායු ගෝලයේ කුමන කාලාපයට ද? එම කලාපය වැඩිම උෂ්ණත්වයකින් පැවතීමට හේතුවක් දෙන්න.

(d) රැස් වළල්ලෙන් නිකුත් කෙරෙන විකිරණයේ උපරිම තීව්‍රතාවයට අදාළ තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න. මෙම විකිරණය විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලියේ කුමන පෙදෙසකට අයත් ද?

(e) ප්‍රකාශ ගෝලයෙන් නිකුත් කෙරෙන ආලෝකයේ උපරිම තීව්‍රතාවයට අනුරූප තරංග ආයාමය 500nm නම් ප්‍රකාශ ගෝලයේ (සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨයේ) උෂ්ණත්වය කුමක් ද?

(f) සූර්යයාගේ දීප්තිය ලෙස ද හැඳින්වෙන, සූර්ය පෘෂ්ඨයෙන් තත්පරයක දී මුදා හරිනු ලබන ශක්තිය L_S සොයන්න. ස්ටෙෆාන් නියතය $\sigma = 6x10^{-8}$ $Wm^{-2}K^{-4}$ සහ සූර්ය පෘෂ්ඨයේ විමෝචකතාව I ලෙස ගන්න.

(g) (i) හයිඩ්‍රජන් න්‍යෂ්ටියක ස්කන්ධය $1.67x10^{-27}$ kg සහ හීලියම් න්‍යෂ්ටියක ස්කන්ධය $6.65x10^{-27}$ kg නම් හයිඩ්‍රජන් න්‍යෂ්ටි හතරක් සහ හීලියම් න්‍යෂ්ටියක් අතර ස්කන්ධ වෙනස (Δm) ගණනය කරන්න. එනයින් එක් විලයන ප්‍රතික්‍රියාවක දී නිකුත් කෙරෙන ශක්තිය $\Delta E = (\Delta m)C^2$ භාවිතයෙන් ගණනය කරන්න. පොසිට්‍රෝන (e^+) සහ නියුට්‍රියෝන වලට නොසලකා හරිය හැකි ස්කන්ධ ඇති බව උපකල්පනය කරන්න. මෙහි $c = 3x10^{8}$ ms^{-1}

(ii) ඔබ ඉහත (f) හි ලබාගන්නා ලද සූර්ය දීප්තියට සූර්යයාගේ මධ්‍යයේ දී නිකුත් කරන ලද ශක්තිය සම්පූර්ණයෙන්ම දායක වන්නේ නම්, තත්පරයක දී සූර්යයාගේ මධ්‍යයේ දී හීලියම් බවට හරවනු ලබන හයිඩ්‍රජන් න්‍යෂ්ටි සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

(iii) වර්තමානයේ ඇති සීඝ්‍රතාවයෙන්ම හයිඩ්රජන් හීලියම් බවට පත්වන්නේ යැයි උපකල්පනය කළ විට සූර්යයා තුළ ඇති සම්පූර්ණ හයිඩ්‍රජන් ස්කන්ධය හීලියම් බවට පත් වීමට කොපමණ කාලයක් ගතවේ ද? (ප්‍රශ්නයේ මෙම කොටස සඳහා හයිඩ්‍රජන් න්‍යෂ්ටියක ස්කන්ධය $2x10^{-27}$ kg ලෙස ගන්න.)

(02) මිනිස් සිරුරේ රුධිර පරිමාව මැනීමේ එක් ක්‍රමයක් රුධිරයට එක් කරනු ලබන විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යක සක්‍රියතාව මැනීම මත පාදක වේ. මෙම ක්‍රමයේ දී දන්නා පරිමාවකින් යුතු රුධිර සාම්පලයක් සිරුරෙන් ලබා ගන්නා අතර කලින් නිශ්චය කරන ලද විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණයක් එයට එක් කරනු ලැබේ. දැන් මෙම සාම්පලය නැවතත් මිනිස් සිරුර තුළට එන්නත් කරනු ලැබේ. විකිරණශීලී ද්‍රව්‍යය රුධිර පරිමාව තුළ ඒකාකාරව ව්‍යාප්ත වීමට ප්‍රමාණවත් කිසියම් කාලයකට පසුව දෙවන රුධිර සාම්පලයක් ලබාගෙන එහි විකිරණශීලිතාව මනිනු ලැබේ. නිරීක්ෂිත සක්‍රියතාවයේ අඩුවීම මඟින් රුධිර පරිමාව ගණනය කිරීමට හැකි ය.
^{51}Cr මෙම ක්‍රියා පිළිවෙලේදී බහුලව භාවිතා කරන විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යයක් වන අතර එහි පහත සඳහන් ගුණාංග ඇත.
පරමාණුක අංකය = 24, අර්ධ ආයු කාලය = 28d (දින 28)
විශිෂ්ඨ සක්‍රියතාව (එනම් ඒකීය ස්කන්ධයක සක්‍රියතාව) = $3.5x10^{15}$ Bqg^{-1}, මවුලික ස්කන්ධය = 51$gmol^{-1}$ ඔබට පහත දැක්වෙන නියතය සහ සමීකරණය ද දී ඇත.
ඇවගාඩ්රෝ අංකය = $6x10^{23}$ mol^{-1}, $T_{1/2} = \frac{0.7}{\lambda}$, $A(t) = \lambda N(t)$

මෙහි $T_{1/2}$ = අර්ධ ආයු කාලය, λ = ක්ෂය නියතය, N(t) = කාලය t වන විට පවතින විකිරණශීලි න්‍යෂ්ටි සංඛ්‍යාව, A(t) = කාලය t වන විට සක්‍රියතාව

(a) ^{51}Cr න්‍යෂ්ටියේ ඇති ප්‍රෝටෝන සංඛ්‍යාව සහ නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාව ලියන්න.

(b) 70kg ක ස්කන්ධයකින් යුත් රෝගියෙකුගේ රුධිර පරිමාව නිර්ණය කිරීම සඳහා සිදු කරනු ලැබූ පරීක්ෂණයක දී රෝගියාගෙන් 10ml ක රුධිර සාම්පලයක් ලබාගත් අතර එයට ^{51}Cr එක් කරන ලදී. මෙම ^{51}Cr එක් කරන ලද රුධිර සාම්පලය නැවතත් රෝගියාට එන්නත් කල පසුව රෝගියා තුළ සක්‍රියතාව ශරීර ස්කන්ධයේ කිලෝග්‍රෑමයකට 6.0×10^4 Bq අගයට සීමා කළ යුතු නම් 10ml රුධිර සාම්පලයට එක් කළ හැකි උපරිම ^{51}Cr ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(c) ^{51}Cr හි 1.53×10^{-10} g ස්කන්ධයක් 10ml රුධිර සාම්පලයට එක් කරන ලදී. සාම්පලයට එක් කරන ලද ^{51}Cr න්‍යෂ්ටි සංඛ්‍යාව සහ සාම්පලයේ සක්‍රියතාව Bq වලින් ගණනය කරන්න. (ඔබේ ගණනය කිරීම සඳහා 1 day = 9×10^4 s ලෙස ගන්න.)

(e) ඉහත (d) කොටසේ විස්තර කරන ලද රුධිර සාම්පලය නැවතත් රෝගියාට එන්නත් කරන ලදී. ප්‍රමාණවත් කාලයක් ගතවීමෙන් පසුව 10ml ක තවත් රුධිර සාම්පලයක් ලබා ගත් අතර එම සාම්පලයේ මනින ලද සක්‍රියතාව 1000Bq බව සොයාගන්නා ලදී. රුධිර සාම්පලයට එක් කරන ලද ^{51}Cr රෝගියාගේ රුධිර පරිමාව තුළ ඒකාකාර ලෙස ව්‍යාප්ත වන්නේ යැයි උපකල්පනය කරමින් සහ මෙම කාලය තුළ ක්ෂය වන ^{51}Cr න්‍යෂ්ටි සංඛ්‍යාව නොසලකා හරිමින් රෝගියාගේ ශරීරයේ රුධිර පරිමාව ගණනය කරන්න.

(f) ^{51}Cr හි ක්ෂය වීම නොසලකා නොහැරියොත් ඉහත (e) හි ගණනය කරන ලද රුධිර පරිමාව සැබෑ රුධිර පරිමාවට වඩා සුළු වශයෙන් වැඩි වන්නේ ද? නැතහොත් අඩු වන්නේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(g) රෝගියා තුළ ^{51}Cr හි සක්‍රියතාව එහි මුල් අගයෙන් $\frac{1}{64}$ ක් වීම සඳහා ගතවන කාලය සොයන්න.

(h) අර්ධ ආයු කාලය 10s වන විකිරණශීලි මූලද්‍රව්‍යයක් මෙම ක්‍රියා පිළිවෙල සඳහා සුදුසු නැත්තේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(03) (i) නිශ්චලව පවතින විකිරණශීලි ^{210}PO (පොලෝනියම්) පරමාණුවක්, ^{206}Pb (ඊයම්) දුහිතෘ පරමාණුවකට සහ $^4\alpha$ අංශුවකට ක්ෂය වීම සලකන්න.

$$^{210}PO \rightarrow {}^{206}Pb + {}^{4}\alpha + \text{ශක්තිය } (E)$$

මෙහි E යනු ක්ෂය වීමේ දී මුදාහරින ශක්තිය වේ.

^{210}PO සහ ^{206}Pb හි පරමාණුක ස්කන්ධ පිළිවෙලින් 348.571554×10^{-27} kg සහ 341.917595×10^{-27} kg ද, α අංශුවේ ස්කන්ධය 6.644625×10^{-27} kg සහ ආලෝකයේ වේගය (c) 3.0×10^8 ms^{-1} ද වේ.

(a) ^{206}Pb පරමාණුවේ සහ α අංශුවේ ස්කන්ධ වල එකතුව ගණනය කරන්න.

(b) ක්ෂයවීමේ දී හානි වූ ස්කන්ධය (Δm) සොයන්න.

(c) E යනු ක්ෂය වීමේදී හානි වූ ස්කන්ධය (Δm) නිසා නිර්මාණය වන ශක්තියයි. E ගණනය කරන්න. ($E = \Delta mc^2$ ලෙස ගන්න.)

(d) α - අංශුව x දිශාව ඔස්සේ P නම් ගම්‍යතාවයකින් විමෝචනය වේ නම් දුහිතෘ පරමාණුවේ ගම්‍යතාවයේ විශාලත්වය සහ දිශාව කුමක් ද?

පහත කොටස් වල ගණනයන් සඳහා ලඝු ගණක වගු භාවිතා කළ හැකිය.

(e) විමෝචනය වූ α - අංශුවේ චාලක ශක්තිය E, දෙනු ලබන්නේ $K = \frac{A_d}{A_d+A_\alpha}E$ මඟිනි. මෙහි A_d සහ A_α යනු පිළිවෙලින් දුහිතෘ පරමාණුවේ සහ α- අංශුවේ ස්කන්ධ අංක වේ. K සොයන්න.

(ii) විකිරණශීලි සාම්පලයක පොලෝනියම් (^{210}PO) 1g ප්‍රමාණයක් ඇත. ඉහත (i) හි ක්ෂය වීම සඳහා ^{210}PO හි ක්ෂය නියතය $\lambda = 5.6\times10^{-8}s^{-1}$ වේ.

පහත සඳහන් දෑ සොයන්න.

(a) සාම්පලයේ ආරම්භක ^{210}PO පරමාණු සංඛ්‍යාව (N) (ඇවගාඩ්රෝ නියතය = 6×10^{23} මවුල$^{-1}$ ලෙස ගන්න.)

(b) සාම්පලයේ ආරම්භක සක්‍රියතාව (A) (A = λN)

(c) ආරම්භයේදී α-අංශු විමෝචනය වන සීඝ්‍රතාව

(d) සාම්පලයෙන් ශක්තිය මුදාහැරීමේ ආරම්භක සීඝ්‍රතාව

(e) (i) ^{210}PO හි අර්ධ ආයු කාලය T දිනවලින්

($T = \frac{0.7}{\lambda}$ සහ 1s = 1.16x10-5 දින ලෙස ගන්න.)

(ii) දී ඇත ^{210}PO සාම්පලයක සක්‍රියතාව වසර 2 ක් තුළදී ආසන්න වශයෙන් කවර භාගයකින් අඩු වේද?

(04) a) විකිරණශීලී සමස්ථානිකයක අර්ධ ආයු කාලය අර්ථ දක්වන්න.

b) i) පහත සඳහන් දත්ත සැලකිල්ලට ගනිමින් $^{238}_{92}U$ සහ $^{235}_{92}U$ යන යුරේනියම් සමස්ථානික පෘථිවිය නිර්මාණය වන විට තිබූ ප්‍රමාණයෙන් කුමන ප්‍රතිශතයක් ඉතිරිව ඇත්දැයි නිමානය කරන්න.

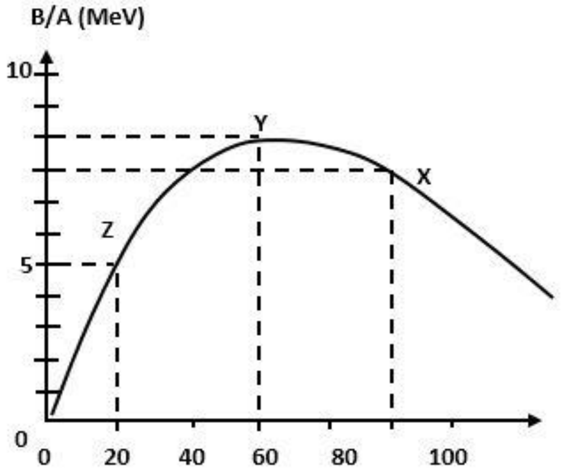
$^{235}_{92}U$ හි අර්ධ ආයු කාලය = වර්ෂ 7.5×10^{8}

$^{238}_{92}U$ හි අර්ධ ආයු කාලය = වර්ෂ 4.5×10^{9}

පෘථිවියේ වයස = වර්ෂ 4.5×10^{9}

ii) ඒ අනුව මෙම යුරේනියම් සමස්ථානික දෙක අතරින් වඩා දුර්ලභ වනුයේ කුමන සමස්ථානිකයද යන්න සඳහන් කරන්න. එසේ වීමට මනුෂ්‍ය සංහතියේ වාසනාවක් යැයි ශිෂ්‍යයෙකු පවසයි. එම අදහසට ඔබ එකග වන්නේද? පිළිතුර පහදන්න.

c)



විකිරණශීලී සමස්ථානික වල ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය A ඉදිරියෙන් එක් නියුක්ලියෝනයකට බන්ධන ශක්තිය B/A ඉහත ප්‍රස්තාරය අනුව විචලනය වේ. X, Y හා Z යන සමස්ථානික ආශ්‍රිත පහත න්‍යෂ්ටික අන්තර් ක්‍රියා සලකා බලන්න.

$X \rightarrow Y + Z$ $\qquad$ $X \rightarrow 2Y$

සුදුසු ගණනයක් ඇසුරෙන් න්‍යෂ්ටික තාප බලාගාරයක් උදෙසා භාවිතා කල හැකි න්‍යෂ්ටික අන්තර් ක්‍රියාව කුමක්දැයි සඳහන් කරන්න.

d) නූතන න්‍යෂ්ටික බලාගාර වල උපයෝගී කර ගන්නා න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාව පහත දැක්වේ.

$^{1}_{0}n + ^{235}_{92}U \rightarrow ^{141}_{56}Ba + ^{92}_{36}Kr + 3^{1}_{0}n$

i) න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩනය ප්‍රතික්‍රියා උද්දීපනය සඳහා ප්‍රෝටෝන හෝ α අංශු වලට වඩා නියුට්‍රෝන බෙහෙවින් සුදුසු වන්නේ මන්දැයි පහදන්න.

ii) $^{235}_{92}U$, $^{141}_{56}Ba$ හා $^{92}_{36}Kr$ යන සමස්ථානිකයන්හි නියුක්ලියෝනයකට බන්ධන ශක්තිය පිළිවෙලින් 7.6 MeV, 8.0 MeV හා 8.75 MeV නම් මෙම න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවේ විමෝචනය වන ශක්තිය MeV වලින් සොයන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

iii) න්‍යෂ්ටික තාප විදුලි බලාගාරයක ක්ෂමතාව 250MW ද කාර්යක්ෂමතාව 25% ද වේ. මෙම බලාගාරය සඳහා වර්ෂයකට වැය වන $^{235}_{92}U$ ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

වර්ෂ 1 = 3×10^{7} s   ඇවගාඩ්රෝ අංකය = 6×10^{23} mol^{-1}

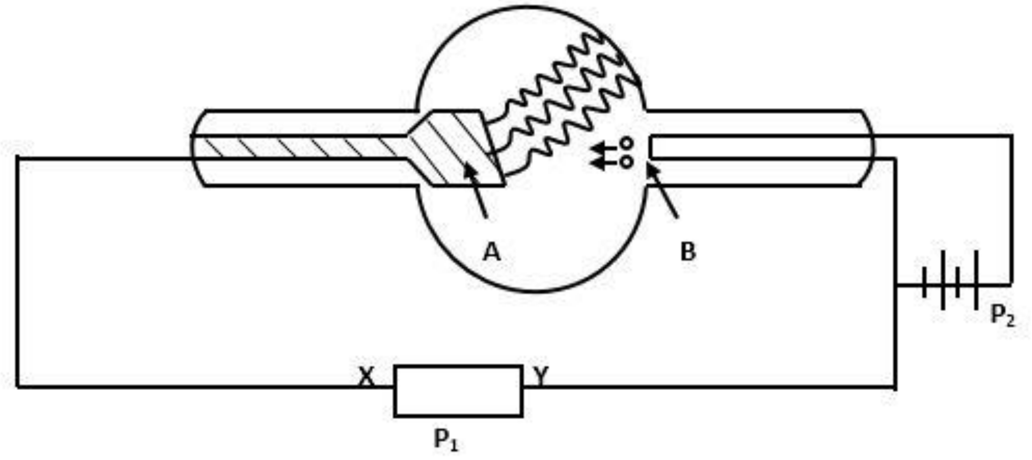
....

....

....

....

(05) X - කිරණ නළයක් රූප සටහනෙහි දක්වා ඇත.



ප්ලාන්ක් නියතය = 6.6×10^{-34} Js

ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය = 1.6×10^{-19} C

ආලෝකයේ වේගය = 3.0×10^{8} ms^{-1}

i) A හා B මගින් දක්වා ඇති කොටස් නම් කරන්න.

....

....

ii) X - කිරණ නළයේ රේචනය කල යුත්තේ ඇයිද?

....

....

iii) P_2 වෝල්ටීයතා සැපයුමෙහි ප්‍රයෝජනය කුමක්ද?

....

....

iv) P_1 වෝල්ටීයතා සැපයුමෙහි X අග්‍රයෙහි ධ්‍රැවීයතාවය කුමක්ද?

....

....

v) X - කිරණ ප්‍රෝටෝන විමෝචනය වීමේ සීඝ්‍රතාවය නිර්ණය කරන සාධකය කුමක්ද?

....

....

vi) X - කිරණ ප්‍රෝටෝන ශක්තිය නිර්ණය කරන සාධකය කුමක්ද?

....

....

vii) 5.6 x 10^{-15} J චාලක ශක්තියක් සහිත ඉලෙක්ට්‍රෝන නිපදවීම සඳහා තිබිය යුතු සැපයුමෙහි වෝල්ටියතාව කුමක්ද?

....

....

viii) නිකුත් වන X - කිරණ වල උපරිම ශක්තිය, A මත ගැටෙන ඉලෙක්ට්‍රෝන වල චාලක ශක්තියට සමාන වේ. මෙම උපරිම ශක්තිය සහිත X - කිරණ වල තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න.

....

....

....

ix) වෙනස් ක්ෂේත්‍ර දෙකකට අදාලව කිරණ වල ප්‍රායෝගික යෙදීම් දෙකක් දෙන්න.

....

....

x) X - කිරණ නිෂ්පාදනයේදී ඉලෙක්ට්‍රෝන හා පදාර්ථ අතර අන්තර් ක්‍රියාව මගින් ප්‍රෝටෝන විමෝචනය වේ. ප්‍රෝටෝන හා පදාර්ථ අතර අන්තර් ක්‍රියාව මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය වන අවස්ථාවක් දක්වන්න.

....

ක්වාක්ස්

ලෙප්ටෝන

බෝසෝන