கதிர்வீச்சு மற்றும் பருப்பொருளின் இருமைப்பண்பு 1

1. ஒரு புரோட்டான் மற்றும் ஒரு α -துகள் ஆகியவை ஒரே மின்னழுத்த வேறுபாட்டால் முடுக்கப்படுகிறது எனில் அவற்றின் வேறுபாட்டால் டி பிராலி அலை நிளங்களின் விகிதம் முறையே ________.
   a) 1:2$\sqrt{2}$ **b) 2$\sqrt{2}$:1** c) 1:$\sqrt{2}$ d) $\sqrt{2}$:1

   Solution : -
   $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mqV}}; \lambda_p \alpha \frac{1}{\sqrt{m_p q_p}}$ மற்றும் $\lambda_\alpha \alpha \frac{1}{\sqrt{m_\alpha q_\alpha}}$
   $\frac{\lambda_p}{\lambda_\alpha} = \sqrt{\frac{m_\alpha q_\alpha}{m_p q_p}} = \sqrt{\frac{4m_p \times 2e}{m_p \times e}} = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$
   $\lambda_p : \lambda_\alpha = 2\sqrt{2} : 1$
2. ஒவ்வொரு போட்டானும் பெற்றுள்ள ஆற்றல்
   a) E = hv b) h = Ev c) v = Eh d) $E = \frac{1}{2}mv^2$
3. ப்ளாங்க் மாறிலியின் பரிமாணம் ________.
   a) MLT^{-1} b) $ML^{-2}T^{-1}$ **c) ML^2T^{-1}** d) $ML^{-2}T$

   Solution : -
   E = hv
   $[h] = \frac{[E]}{[V]} = \frac{[J]}{[T^{-1}]} = [\frac{MLT^{-2}.1}{T^{-1}}] = [ML^2T^{-1}]$
4. படுகின்ற கதிர்விச்சின் ஆற்றலை 20% அதிகரித்தால் உலோக பரப்பிலிருந்து வெளியேறும் ஒளி எலக்ட்ரான்களின் இயக்க ஆற்றல் 0.5eV லிருந்து 0.8eV ஆக மாற்றமடைகிறது. உலோகத்தின் வெளியேற்று ஆற்றல் ________.
   a) 0.65 eV **b) 1.0 eV** c) 1.3 eV d) 1.5 eV

   Solution : -
   $K \cdot E = hv - hv_0 = E - \phi \Rightarrow K = E - \phi$
   $K^{'} = E^{'} - \phi$
   $K = 0.5ev; K^{'} = 0.8eV$
   $\& \frac{E^1 - E}{E} \times 100 = 20$
   $\left(\frac{E^1}{E} - 1\right) = \frac{20}{100} = 0.2 \Rightarrow \frac{E^1}{E} = 1.2 \Rightarrow \underline{E^1 = 1.2E}$
   $(2) \Rightarrow 0.8 = 1.2E - \phi$........(3)
   $(1) \Rightarrow 0.5 = E - \phi$.........(4)
   $(4) \times 1.2 - (3) \Rightarrow 0.6 - 0.8 = -1.2\phi + \phi$
   $\Rightarrow -0.2 = -0.2\phi$
   $\Rightarrow \phi = 1ev$
5. 2000$\overset{o}{A}$ அலைநீளம் கொண்ட புற ஊதா ஃபோட்டான்கள் வெற்றிடத்தில் உள்ள உலோகப் பரப்பு ஒன்றின் மீது விழும் போது 1.52 eV பெரும இயக்க ஆற்றல் கொண்ட எலக்ட்ரான்கள் பரப்பினின்று வெளியேறுகிறது. உலோகத்தின் வெளியேற்று ஆற்றல் eV அலகில் ________.
   a) 3.45 **b) 3.65** c) 3.85 d) 4:45

   Solution : -
   $\text{இயக்க ஆற்றல்}_{\text{பெரும}} = \frac{hc}{\lambda} - \phi \Rightarrow \phi = \frac{hc}{\lambda} - \text{இயக்க ஆற்றல்}_{\text{பெரும}}$
   $\phi = \frac{12400\overset{0}{A}}{2400\overset{0}{A}} - 1.5$ = 5.167 - 1.52 = 5.17 - 1.52
   = 3.65 eV.

6. A, B மற்றும் C என்னும் உலோகங்களின் வெளியேற்று ஆற்றல்களின் முறையே 1.92 eV ஆகும். 4100 Å அலைநீளம் கொண்ட ஒளிபடும் போது, ஒளிஎலக்ட்ரான்களை உமிழும் உலோகம் / உலோகங்கள் ________.
   a) A மட்டும் **b) A மற்றும் B** c) அனைத்து உமிழும் d) ஏதுமில்லை
7. கேள்வி 12-ல் எலக்ட்ரான் வோல்ட்டில் உலோகத்தின் வெளியேற்று ஆற்றல் ________.
   a) $eV\left(\frac{\lambda_1-\lambda_2}{3\lambda_2\lambda_1}\right)$ b) $2eV\left(\frac{\lambda_1-\lambda_2}{3\lambda_2\lambda_1}\right)$ **c)** $eV\left(\frac{3\lambda_1-\lambda_2}{\lambda_2\lambda_1}\right)$ d) $2eV\left(\frac{3\lambda_1-\lambda_2}{\lambda_2\lambda_1}\right)$

   Solution : -
   மேற்கண்ட தீர்வின்படி,
   (1) லிருந்து $\frac{\phi}{e}=\frac{hc}{e\lambda_1}-V....(3)$
   (2) லிருந்து $\frac{\phi}{e}=\frac{hc}{e\lambda_2}-3V....(4)$
   $\frac{1}{\lambda_2}\left(\frac{\phi}{e}\right)=\frac{1}{\lambda_2}\left(\frac{hc}{e\lambda_2}\right)-\frac{V}{\lambda_2} \quad ...(5)$
   $\frac{1}{\lambda_1}\left(\frac{\phi}{e}\right)=\frac{1}{\lambda_1}\left(\frac{hc}{e\lambda_1}\right)-\frac{2V}{\lambda_1} \quad ...(6)$
   (5) லிருந்து (6) ஐக் கழிக்க
   $\frac{\phi}{e}\left(\frac{\lambda_1-\lambda_2}{\lambda_1\lambda_2}\right)=V\left(\frac{3\lambda_2-\lambda_1}{\lambda_1\lambda_2}\right)$
   $\Rightarrow \frac{\phi}{e}=V\left(\frac{3\lambda_2-\lambda_1}{\lambda_1-\lambda_2}\right)\Rightarrow \phi=eV\left(\frac{3\lambda_2-\lambda_1}{(\lambda_1-\lambda_2)}\right)$
8. வெப்ப அயனி வெளியீடு ________.
   a) வெப்ப மாற்றீடற்ற நிகழ்வு b) சம வெப்பநிலை நிகழ்வு **c) உடனடி நிகழ்வு**
   d) தன்னியல்பான நிகழ்வு
9. எலக்ட்ரான் ஒன்றின் உந்தத்தில் மாற்றம் P ஏற்படும் போது அதனோடு தொடர்புடைய டி பிராலி அலை நீளத்தில் 0.5% மாற்றம் ஏற்படுகிறது. எலக்ட்ரானின் தொடக்க உந்தம் ________.
   a) 100 P **b) 200 P** c) 400 P d) $\frac{P}{200}$

   Solution : -
   $P=\frac{h}{\lambda};P'=p+P=\frac{h}{\lambda\frac{0.5}{100}\lambda}$
   $\frac{P'}{P}=1+\frac{P}{P}=\frac{1}{1\frac{0.5}{100}}=\frac{100}{99.5}$
   $\frac{P}{P}=\frac{0.5}{99.5}\therefore P=\frac{99.5}{0.5}P=199P$
   $\simeq 200P$
10. 100 volts மின்னழுத்ததில் முடுக்கிவிக்கப்பட்ட எலக்ட்ரானின் அலைநீளம் ________.
   a) 122 $\mathring{A}$ b) 1224 $\mathring{A}$ c) 12.27 $\mathring{A}$ **d) 1.227** $\mathring{A}$
11. m நிறையுடைய துகள் ஒன்று ஒய்வு நிலையில் m மற்றும் (M-m)நிறைகள் கொண்ட இரு துகள்களாக பிரிகை அடைந்து சுழியற்ற திசைவேகங்களைப் பெறுகிறது எனில் அவற்றின் டி பிராலி அலை நீளங்களின் தகவு________.
   a) (M-m):m **b) 1:1** c) m:(M-m) d) M:m

   Solution : -
   பிளவுக்குப் பின் மற்றும் பிளவுக்குப் முன், நேர்கோட்டு உந்த அழிவின்மை விதிப்படி
   $P_1+P_2=0\Rightarrow P_1=-P_2$
   $|P_1|=|P_2|$
   $\lambda=\frac{h}{P}\alpha\frac{1}{P}\Rightarrow\frac{\lambda_1}{\lambda_2}=\frac{|P_1|}{|P_2|}=1$
   $\lambda_1:\lambda_2=1:1$
12. 6600$\mathring{A}$ அலைநீளமுடைய ஒளியை உமிழும் 32 W மூலத்தினால் ஒரு நொடியில் உமிழப்பட்ட ஃபோட்டான்களின் எண்ணிகை ________.
   a) 36 x 10^{21} b) 36 x 10^{18} c) 36 x 10^{19} **d) 10 x 10^{19}**

   Solution : -

$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.6\times10^{-23}\times3\times10^{8}}{6600\times10^{10}} = \left(\frac{6.6\times3\times10^{-26}}{6.6\times10^{-7}}\right)$
E = 3x 10-19J
ஒரு விநாடியில் வெளியிடப்பட்ட ஆற்றல்=30J.
$\therefore$ 1 விநாடியில் வெளியிடப்பட்ட ஃபோட்டான்களின் எண்ணிக்கை =
$\frac{30}{3\times10^{-19}} = 10\times10^{19}$

13. இயக்கத்திலிலுள்ள ஒரு α துகளுடனும் ஒரு புரோட்டானுடனும் தொடர்புடைய டி பிராலி அலை ஒரே அலைநீளம் λ மதிப்பை கொண்டிருக்குமானால், ________.
a) அவற்றின் தனித்தனி உந்தங்களின் விகிதம் 4:1 ஆகும்
b) அவைகளின் திசைவேகங்களின் விகிதம் 4:1 ஆகும்
c) இரண்டு சம மின்னழுத்ததால் முடுக்கப்பட்டிருக்கும்
d) அவற்றின் தனித்தனி இயக்க ஆற்றல்களின் விகிதம் 4:1 ஆகும்

Solution : -
$\lambda_\alpha = \frac{h}{P_\alpha};\ \ \lambda_p = \frac{h}{P_p}$
$P_\alpha = P_p \quad (\because \lambda_\alpha - \lambda_p)$
$m_\alpha v_\alpha = m_p v_p \quad \therefore v_\alpha = \frac{m_p}{m_\alpha} v_p$
$v_\alpha = \frac{m_p}{4m_p} = \frac{v_p}{4}$
$\frac{E_\alpha}{E_p} = \frac{\frac{1}{2}m_\alpha v_\alpha^2}{\frac{1}{2}m_p v_p^2 = \frac{4mp}{mp}}(\frac{v_\alpha}{v_p})^2$
$= 4(\frac{1}{2})^2 = \frac{14}{16} = \frac{1}{4}$
$E_\alpha : E_p = 1:4$

14. ஹால்வாக்ஸ் சோதனை எதனை ஆராய உதவுகிறது
a) ஒளிமின் விளைவு b) தாம்சன் விளைவு c) ஜூல் விளைவு
d) வெப்பமின் விளைவு

15. m நிறையும், v திசைவேகமும் கொண்ட துகள் ஒன்றின் டி பிராலி அலைநீளம் என்பது ________.
a) $\frac{h}{mv}$ b) $\frac{mv}{h}$ c) mvh d) $\frac{1}{mvh}$

16. ஒரு α துகள் மற்றும் ஒரு புரோட்டான் ஆகியவை சம உந்தங்களை கொண்டிருக்குமானால் அவற்றின் டி பிராலி அலை நீளங்களின் விகிதம் ________.
a) 1:2$\sqrt{2}$ b) 2$\sqrt{2}$:1 **c) 1:1** d) 2:1

Solution : -
$P_\alpha = Pp;\ \ \lambda_a = \frac{h}{P_\alpha};\ \ \lambda_p = \frac{h}{P_p} \Rightarrow \lambda_\alpha = \lambda_p$
$\therefore \lambda_\alpha : \lambda_p = 1:1$

17. தெருவிளக்குகளைத் தானாக இயக்க உதவுவது ________.
a) டையோடு b) ட்ரான்ஸிஸ்டர் **c) ஒளிமின்கலன்கள்** d) எதுவும் இல்லை

18. ஒளி மின்னோட்ட விளைவில் உமிழப்பட்ட ஒளி எலக்ட்ரான்களின் இயக்க ஆற்றல் இதனைச் சார்ந்தது _______.
a) உலோகப்பரப்பின் வடிவம் b) படுகின்ற கதிர்விச்சின் செறிவு
c) படுகின்ற கதிர்விச்சின் அதிர்வெண்ணை
d) பரப்பை ஒளியூட்டும் ஒளி மூலம் அமைந்துள்ள தூரம்

19. 500mm அலைநீள ஒளி 2.28 eV வெளியேற்று ஆற்றலுடைய ஒரு உலோகத்தின் மீது விழுகிறது. உமிழப்பட்ட எலக்ட்ரான்களின் டி பிராலி அலைநீளம் ________.
a) $\leq$2.8x 0^{-12}m b) <2.8x 0^{-10}m c) <2.8x10^{-9}m **d) $\geq$2.8x10^{-9}m**

Solution : -

λ = 500 x 10^{-9}m;ϕ = hv_0 = 1.28eV

$$\lambda_{\text{சிறுமம்}} = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2m\,(\text{இயக்க ஆற்றல்})_{\text{பெருமம்}}}};$$

$$(\text{இயக்க ஆற்றல்})_{\text{பெருமம்}} = hv - \phi = \frac{hc}{\lambda} - \phi$$

$$(\text{இயக்க ஆற்றல்})_{\text{பெருமம்}} = \frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{1\cdot6\times10^{-19}\times500\times10^{-9}}(eV) - 2.28\,eV$$

$$= \left(\frac{12400}{5000} - 2.28\right) eV$$
$$= (2.48 - 2.28)eV = 0.2eV$$
$$\lambda\text{சிறுமம்} = \frac{6.6\times10^{-34}}{\sqrt{2\times9\times10^{-31}\times0.2\times1.6\times10^{-19}}}$$
$$= \frac{1.1\times10^{-34}}{4\sqrt{10^{-32}}} = 0.275\times10^{-34+26}\times10$$
$$= 2.75\times10^{-9}m$$

20. 0.25 Wb/m^2 காந்தப்புலத்தில் ஒரு α துகள் 0.83cm ஆரமுடைய வட்டப்பாதையில் இயங்குகிறது. இத்துகளோடு தொடர்புடைய டி பிராலி அலைநீளம் ________.

a) 0.01$\mathring{A}$ b) 1$\mathring{A}$ c) 0.1$\mathring{A}$ d) 10$\mathring{A}$

Solution : -

r=0.83x10^{-2}m; B=0.25 Wbm^{-2}

$$\frac{mv^2}{r} = B(2e)v$$
$$\Rightarrow \frac{mv}{r} = 2Be$$
$$\frac{P}{r} = 2 \qquad \lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{2Ber}.$$
$$p = 2 \quad Ber$$
$$\lambda = \frac{6.6\times10^{-10}Js^{-1}}{2\times0.25\times\times1.610^{-19}\times0.83\times10^{-2}}$$
$$= \frac{6.6\times10^{-13}m}{0.5\times1.6\times0.83} = \frac{6.6\times10^{-13}}{0.8\times0.83}$$
$$= \frac{6.6}{6.64}\times10^{-13}_{m} \simeq 0.A\left[\cong 1\times10^{-3}m\right]$$

21. ஒரு உலோகப் பரப்பின் வெளியேற்று ஆற்றல் 4eV. கிழ்கண்டவற்றுள் எந்த கதிர்விச்சு உலோகப் பரப்பிலிருந்தது ஒளிமின் உமிழ்வை ஏற்படுத்தும்?

a) 540nm அலைநீளமுடைய கண்ணுறு ஒளி.

b) 200nm அலைநீளமுடைய புறஊதா ஒளி.

c) 4000nm அலைநீளமுடைய காண்ணுறு ஒளி.

d) 350nm அலைநீளமுடைய புறஊதா ஒளி.

Solution : -

$$\phi = \frac{hc}{\lambda_0};\ 4eV = 4\times1.6\times10^{-19}J$$
$$\lambda_0 = \frac{hc}{\phi} = \frac{6.6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{4\times1.6\times10^{-19}}$$
=$\frac{1240nm}{4} = 310nm$

இது UV பகுதியைச் சாரும். இதைவிட குறைவான மதிப்புடைய λ ஒளிமின் விளைவை தோற்றுவிக்க முடியும்.

∴ கண்ணுறு ஒளி, அகச்சிவப்பு, மைக்ரோ அலைகள், இவை எதுவும் உலோகப் பரப்பிலிருந்து ஒளிமின் விளைவை தோற்றுவிக்க முடியாது.

22. தனிமைப்படுத்தப்பட்ட கோளம் ஒன்றின் மீது λ, அலைநீளம் கொண்ட ஃபோட்டான்கள் விழும் போது அதற்கான நிறுத்து மின்னழுத்தம் V. λ_2 அலைநீளம் கொண்ட ஃபோட்டான்கள் விழும் போது அதற்கான நிறுத்து மின்னழுத்தம் மேலே உள்ள மதிப்பைப் போல் மூன்று மடங்காகும். λ_3 அலைநீள ஒளி பயன்பட்டபோது அதற்கான நிறுத்து மின்னழுத்தத்தின் மதிப்பு ________.

a) $\frac{hc}{e}\left[\frac{1}{\lambda_3} - \frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right]$ b) $\frac{hc}{e}\left[\frac{1}{\lambda_3} + \frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right]$ **c)** $\frac{hc}{e}\left[\frac{1}{\lambda_3} + \frac{1}{2\lambda_2} - \frac{1}{2\lambda_1}\right]$

d) $\frac{hc}{e}\left[\frac{1}{\lambda_3} + \frac{1}{2\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right]$

Solution : -

நாம் அறிவோம்,
eV = hV1-$\phi = \frac{h}{\lambda_1} - \phi \Rightarrow \phi = \frac{hc}{\lambda_1} - eV \rightarrow (1)$
இதேப் போன்று,
$3eV = \frac{hc}{\lambda_2} - \phi \rightarrow (2) \quad \& eV' = \frac{hc}{\lambda_3} - \phi \rightarrow (3)$
(2) ல் (1) $\Rightarrow 3eV = \frac{hc}{\lambda_2} - \frac{hc}{\lambda_1} + eV$
$\Rightarrow 2eV = hc\left[\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right]$
(அல்லது) $eV = hc\left[\frac{1}{2\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right]^1$
(1) மற்றும் (4) ஐ (3) ல் பயன்படுத்த
$\Rightarrow eV' = hc\left[\frac{1}{\lambda_3} - \frac{1}{\lambda_1}\right] + eV$
$= hc\left[\frac{1}{\lambda_3} - \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{2\lambda_2} - \frac{1}{2\lambda_1}\right]$
$eV' = hc\left[\frac{1}{\lambda_3} - \frac{3}{2\lambda_1} + \frac{1}{2\lambda_2}\right]$
$\Rightarrow V' = \frac{hc}{e}\left[\frac{1}{\lambda_3} + \frac{1}{2\lambda_1} - \frac{3}{2\lambda_1}\right]$

23. 4000$\mathring{A}$ அலைநீள ஒளி 2eV வெளியேற்று ஆற்றல் கொண்ட உலோகப்பரப்பின் மீது விழுகின்றது. உமிழப்பட்ட எலக்ட்ரான் பெறும் பெரும இயக்க ஆற்றல் eV அலகில் ________.
a) 2:1 **b) 1:1** c) 3:1 d) 5:1

Solution : -

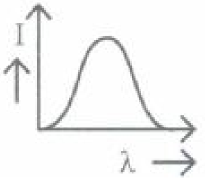
$$\text{இயக்க ஆற்றல்}_{\text{பெருமம்}} = \frac{hc}{\lambda} - \phi \Rightarrow \left(\text{இயக்க ஆற்றல்}_{\text{பெருமம்}}\right) eV = \left(\frac{hc}{e\lambda} - \phi\right) \; eV.$$
$$\left(\text{இயக்க ஆற்றல்}_{\text{பெருமம்}}\right)_{eV} = \frac{6\cdot6\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{1\cdot6\times10^{-19}\times\lambda} - \phi \simeq \frac{12400\,\mathring{A}}{\lambda} - \phi$$

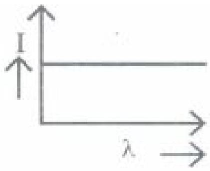
= $\frac{12400}{4000} - 2$ = 3.1 - 2 = 1.1 eV.

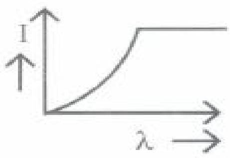
24. எலக்ட்ரான் ஒன்று V வோல்ட் மின்னழுத்தத்தினால் முடுக்கப்படும் பொது அதனோடு தொடர்புடைய டி பிராலி அலையின் நீளம் λ . இதனை λ விலிருந்து 6 λ க்கு உயர்த்த கொடுக்கப்பட வேண்டிய மின்னழுத்தம் ________.
a) $\frac{V}{6}$ b) $\frac{V}{12}$ **c)** $\frac{V}{36}$ d) V

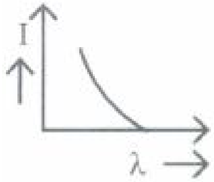
Solution : -
$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2meV}}; \lambda \alpha \frac{1}{\sqrt{V}}$ (அல்லது)$V \alpha \frac{1}{\lambda^2}$
$V' \alpha \frac{1}{36\lambda^2} \Rightarrow V' = \frac{V}{36}.$

25. ஒளி மின்கலனின் ஆனோடு மாறாத மின் அழுத்தத்தில் உள்ள பொது கேதோடு மீது விழும் ஒளியின் அலைநீளம் சார்ந்து தகட்டின் மின்னோட்டம் மாறுவதை கீழ்க்கண்ட வரைபடத்தில் எது சரியாக குறிக்கும்?

a) 

b) 

c) 

d) 

Solution : -
λ அதிகரிக்கும்போது K பெருமம் குறையும்.எனவே ஒளி மின்னோட்டம் குறையும். முடிவாக நிறுத்து அலைநீளம் λ_0 அடைந்தவுடன் மின்னோட்டம் சுழியாகும்.

26. 36V மற்றும் 49V மின்னழுத்தத்தால் முடுக்கப்படும் இரு எலக்ட்ரான் கற்றைகளோடு தொடர்புடைய டி பிராலி அலைநீளங்களின் விகிதம் ________.
a) 7:6 b) 6:7 c) 36:49 d) 1:1

Solution : -

$\lambda \propto \frac{1}{\sqrt{V}}$; $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \sqrt{\frac{V_2}{V_1}} = \sqrt{\frac{49}{36}} = \sqrt{\frac{7^2}{6^2}} = \frac{7}{6}$

$\lambda_1 : \lambda_2 : 7 : 6$

27. ஒளிமின் விளைவின் மூலம் அறிவது ________.(ஒளிக் கதிர்களில் அடங்கியுள்ளவை)
   a) போட்டான்கள் b) எலக்ட்ரான்கள் c) நியூட்ரான்கள் d) இவையனைத்தும்
28. எளிய சோதனைகள் மூலம் ஒளிமின் விளைவை ஆய்வு செய்தவர்கள் ________.
   a) ஹால்வாக்ஸ் b) எல்ஸ்டர் c) கெயிட்டல் **d) மூவரும்**
29. படுகதிரின் செறிவை அதிகரிக்க ஒளிமின்னோட்டம் ________.
   a) குறையும் **b) அதிகரிக்கும்** c) அதிகரித்து குறையும் d) மாறாது
30. ஒரு குறிப்பிட்ட உலோக பரப்பானது λ அலைநீளம் கொண்ட ஓர் ஒற்றை நிற ஒளியினால் ஒளியூட்டப்படுகிறது. இந்த கதிர்விச்சுக்கு ஒளி மின்னோட்ட நிறுத்து மின்னழுத்தம் 5eVo. இதே பரப்பானது 2λ அலைநீளம் கொண்ட ஒளியால் ஒளியூட்டப்படும் போது நிறுத்து மின்னழுத்தம் 2eVo. பரப்பின் பயன் தொடக்க அதிர்வெண் ________.
   a) 3λ b) 6λ c) λ **d) 4λ**

   Solution : -

   $5eV_0 + \phi = \frac{hc}{\lambda}$ →(1)

   $2eV_0 + \phi = \frac{hc}{2\lambda}$ →(2)

   $\& \phi = \frac{hc}{2\lambda_0}$ →(3)

   (2)x5-(1)x2⇒3ϕ

   $= \frac{hc}{\lambda}\left(\frac{5}{2} - 2\right)$

   $= \frac{hc}{2\lambda} \Rightarrow \phi = \frac{hc}{6\lambda}$ →(4)

   (3) ஐயும் (4) ஐயும் ஒப்பிட, $\lambda_0 = 6\lambda$
31. ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் 3.313 eV கொண்ட ஒரு உலோகப்பரப்பின் பயன் தொடக்க அலைநீளம் ________.
   a) 4125Å **b) 3350 Å** c) 6000 Å d) 2062.5 Å
32. எலக்ட்ரானின் டிபிராலி அலைநீளம் கணக்கிட உதவும் சோதனை
   a) மில்லிகன் சோதனை b) தாம்சன் சோதனை c) டேவிசன் சோதனை
   d) டேவிசன், ஜெர்மர் சோதனை
33. நிறுத்து மின்னழுத்தம் Y-அச்சிலும் படுகின்ற கதிர்விச்சின் அதிர்வெண்ணை X-அச்சிலும் கொண்டு நிறுத்து மின்னழுத்திற்கும் அதிர்வெண்ணிற்கும் இடையே வரையப்பட்ட வரைபடத்தின் சரிவு ________.
   a) h **b)** $\frac{h}{e}$ c) $\frac{1}{h}$ d) $\frac{e}{h}$
34. சூரிய ஒளியின் சராசரி அலைநீளம் 550 nm எனவும், அதன் சராசரி திறன் 3.8 × 10^{26} W எனவும் கொள்க. சூரிய ஒளியிலிருந்து ஒரு வினாடி நேரத்தில் மனிதனின் கண்கள் பெறக்கூடிய ∴போட்டான்களின் தோராயமான எண்ணிக்கையானது ________.
   a) 10^{45} b) 10^{42} c) 10^{54} d) 10^{51}
35. 100ms^{-1} திசைவேகத்துடன் இயங்கும் 66 x 10^{-6} g நிறை கொண்ட துகளோடு தொடர்புடைய டி பிராலி அலைநீளம் ________.
   a) 1x$10^{-21}\mathring{A}$ **b) 1x$10^{-31}\mathring{A}$** c) 1x$10^{-23}\mathring{A}$ d) 1x$10^{-33}\mathring{A}$

   Solution : -

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

   $= \frac{6.6\times10^{-34}}{66\times10^{-6}\times100} = \frac{6.6}{6.6} \times \frac{10^{-34}}{10^{-3}} = 1 \times 10^{-31} \overset{0}{A}$
36. 50V மின்னழுத்தத்தால் முடுக்குவிக்கப்படும் எலக்ட்ரானின் டி பிராலி அலைநீளம் எதற்கு நெருக்கமாக அமையும்?(e = 1.6x10^{-19}C;m_e = 9x10^{-31} kg & h = 6.6x10^{-34} Js^{-1})
   a) 0.5$\mathring{A}$ b) 1.2$\mathring{A}$ **c) 1.7$\mathring{A}$** d) 2.4$\mathring{A}$

Solution : -

$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2meV}} = \frac{1.227}{7.07}$ = 0.1735nm.

λ = 1.735$\mathring{A}$

37. ஒரு ஒளிமின் மின்கலனிலிருந்து 50cm தொலைவில் அமைந்த ஒரு புள்ளி ஒளிமூலத்திலிருந்து வரும் ஒளி உலோகத் தகட்டில் தோற்றுவிக்கும் ஒளி மின் உமிழ்வின் நிறுத்து மின்னழுத்தம் 50V. ஒளி மூலம் இன்னும் தூரம் 50cm தூரம் விலகிச் செல்லுமானால், நிறுத்து மின்னழுத்தம் ________.

a) V_0 b) V_0 க்கு அதிகமாக அல்லது சமமாக இருக்கும்

c) V_0 க்கு குறைவாக அல்லது சமமாக இருக்கும் d) V_0 க்கு குறைவாக இருக்கும்

Solution : -

V_0 (தகடின் மீது விழும் ஒளியின் செறிவை சார்த்திருக்காது)

38. λ அலைநீளமுள்ள கதிர்வீச்சினால் ஒரு உலோகப் பரப்பு ஒளியூட்டபடும் போது, அதன் நிறுத்து மின்னழுத்தம் v ஆகும். 2λ அலைநீளமுள்ள ஒளியினால் அதே பரப்பு ஒளியூட்டப்பட்டால், நிறுத்த மின்னழுத்தம் $\frac{V}{4}$ ஆகும். எனில் அந்த உலோகப்பரப்பிற்கான பயன்தொடக்க அலைநீளம் ________.

a) 4λ b) 5λ c) $\frac{5}{2}$ λ **d) 3 λ**

39. ஐன்ஸ்டீன் ஒளிமின் விளைவு சமன்பாடு ________.

a) $\frac{1}{2}mv^2 = W + hv$ b) $hv + \frac{1}{2}mv_1^2 = W$ **c)** $hv = W + \frac{1}{2}mv^2$ d) $hv + W = \frac{1}{2}mv^2$

40. ஒரு உலோக பரப்பின் வெளியேற்று ஆற்றல் ϕ மற்றும் உமிழப்பட்ட எலக்ட்ரானின் பெரும ஆற்றல் 3ϕ எனில் படுகின்றன ஃபோட்டானின் அலைநீளம் ________.

a) $\frac{hc}{\phi}$ b) $\frac{hc}{2\phi}$ **c)** $\frac{hc}{4\phi}$ d) $\frac{hc}{3\phi}$

Solution : -

$\frac{1}{2}mV^2_{பெருமம்}$ = (hv-hv$_0$) = hv - ϕ = $\frac{hc}{\lambda} - \phi$

$3\phi - \frac{hc}{\lambda} - \phi \Rightarrow 4\phi = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{4\phi}$

41. ஒளியின் உமிழ்வு நிகழ்வில், ஒரு குறிப்பிட்ட உலோகத்தின் பயன்தொடக்க அதிர்வெண்ணை விட 4 மடங்கு அதிர்வெண் கொண்ட கதிர்வீச்சு அந்த உலோகப்பரப்பில் படும்போது, வெளிப்படும் எலக்ட்ரானின் பெரும திசைவேகமானது ________.

a) $\sqrt{\frac{h\nu_0}{m}}$ **b)** $\sqrt{\frac{6h\nu_0}{m}}$ c) $2\sqrt{\frac{h\nu_0}{m}}$ d) $\sqrt{\frac{h\nu_0}{2m}}$

42. இரண்டு புள்ளிகளைத் தனித்தனியே பிரித்துப் பார்க்கக்கூடிய மிகச் சிறிய தொலைவு ________.

a) பகுதிறன் b) மிகச் சிறுதொலைவு c) உருப்பெருக்கம்

d) அணுவிடைத் தூரம்

43. எலக்ட்ரான்கள் அலைகளைப் போல் செயல்படுகின்றன. ஏனெனில் அவை ________.

a) மின்புலங்களினால் விலக்கமடைகின்றன

b) காந்தப்புலங்களினால் விலக்கமடைகின்றன

c) வாயுவை அயனியாக்குகின்றன

d) படிகத்தினால் விளிம்பு விளைவை அடைகின்றன

44. ஒரே ஒளி மின்னோட்ட வெளியேற்று ஆற்றல் கொண்ட இரு ஒத்த அலுமினியத் தகடுகள் மீது λ மற்றும் λ' (λ' = 3λ) அலை நீளங்கள் கொண்ட ஒளி படும் பொழுது அவற்றின் ஒளி மின்னோட்ட விளைவு ஏற்படுகிறது. அவைகளால் வெளியேற்றப்பட்ட எலக்ரான்களின் பெரும இயக்க ஆற்றல்கள் முறையே K மற்றும் K' எனில் அவைகளுக்கு இடையேயான தொடர்பு ________.

a) $K' = \frac{K}{3} + \frac{2}{3}\theta$ b) $K' = \frac{5K}{3} - \frac{2}{3}\theta$ c) $K' = \frac{2}{3}K + \theta$ d) $K' = \frac{5}{3}K + \frac{2}{3}\theta$

Solution : -

$$K = \frac{hc}{\lambda} + \phi \rightarrow (1);$$

$$K' = \frac{hc}{\lambda'} + \phi \rightarrow (2)$$

$$(2)-(1) \Rightarrow K' - K = \frac{hc}{\lambda'} - \frac{hc}{\lambda}$$

$$= hc\left(\frac{1}{\lambda'} - \frac{1}{\lambda}\right) = hc\left(\frac{\lambda - \lambda'}{\lambda\lambda'}\right)$$

$$= hc\left(\frac{-2\lambda}{\lambda.3\lambda}\right) = -\frac{2hc}{3\lambda}$$

$K' + \frac{2hc}{3\lambda} = K$; (2)-லிருந்து

$\frac{hc}{\lambda'} = K' - \phi \Rightarrow \frac{hc}{3\lambda} = K' - \phi \rightarrow (3)$

(3)ஐ பிரதியிட, கிடைப்பது

$$K' + 2K' - 2\phi = K$$

$$3K' - 2\phi = K$$

$$K' = \frac{K}{3} + \frac{2}{3}\phi$$

45. ஒளி மின்னோட்டப் பரப்பு ஒன்று λ மற்றும் $\frac{\lambda}{2}$ அலைநீளங்கள் கொண்ட ஒற்றை நிற ஒளிகளால் அடுத்தடுத்து ஒளியூட்டப்படுகிறது. இரண்டாவது நிகழ்வில் வெளியேற்றப்பட்ட ஒளி எலக்ட்ரான்களின் பெரும இயக்க ஆற்றல் முதல் நிகழ்வினால் வெளிவந்த ஒளி எலக்ட்ரான்களின் பெரும இயக்க ஆற்றலைப் போல் 3 மடங்கு எனில், உலோகப்பரப்பின் வெளியேற்று ஆற்றல் ________.
(h = பிளாங் மாறிலி; c = ஒளியின் திசைவேகம்)

a) $\frac{hc}{3\lambda}$ **b)** $\frac{hc}{2\lambda}$ c) $\frac{hc}{\lambda}$ d) $\frac{2hc}{\lambda}$

Solution : -

$\frac{1}{2}mV^2{}_{\text{பெருமம்}} = hv - \phi = \frac{hc}{\lambda} - \phi = K = K.E_{\text{பெருமம்}}$

$K' = \frac{2hc}{\lambda} - \phi$

K' = 3k என்பதால்

$3\left(\frac{hc}{A} - \phi\right) = \frac{2hc}{\lambda} - \phi \Rightarrow \frac{3hc}{\lambda} - 3\phi = \frac{2hc}{\lambda} - \phi$

$\frac{3hc}{\lambda} - \frac{2hc}{\lambda} = 2\phi \Rightarrow 2\phi = \frac{hc}{\lambda}; \phi = \frac{hc}{2\lambda}$

46. f அதிர்வெண் உடைய ஃபோட்டான் ஒன்றின் உந்தம் ________.

a) h/f b) hf c) $\frac{hc}{\lambda}$ **d)** $\frac{hf}{c}$

Solution : -

$C = f\lambda$

$\therefore \lambda = \frac{c}{f}; \frac{1}{\lambda} = \frac{f}{c}$

ஆனால் $\lambda = \frac{h}{p} \Rightarrow p = \frac{h}{\lambda} = \frac{hf}{c}$

47. n=2 மட்டத்தில் எலக்ட்ரானோடு தொடர்புடைய டி பிராலி அலைநீளம் ________.

a)
அடிநிலை ஆற்றல் மட்டத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் டி பிராலி அலைநீளத்தைப் போல இரு மடங்கு

b)
அடிநிலை ஆற்றல் மட்டத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் டி பிராலி அலைநீளத்தைப் போல நான்கு மடங்கு

c)
அடிநிலை ஆற்றல் மட்டத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் டி பிராலி அலைநீளத்தில் பாதி

d)
அடிநிலை ஆற்றல் மட்டத்தில் உள்ள எலக்ட்ரான்களின் டி பிராலி அலைநீளத்தைப் போல் $\frac{1}{4}$மடங்கு

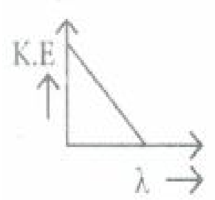
Solution : -

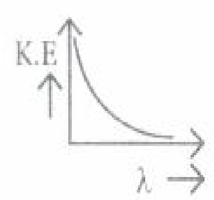
$E_n \alpha \frac{1}{\lambda_n} \alpha \frac{1}{n^2}; \quad E_1 \alpha \frac{1}{\lambda_1} \alpha \frac{1}{1^1}$
$E_n \alpha \frac{1}{\lambda_n} \alpha \frac{1}{n^2}; \quad E_1 \alpha \frac{1}{\lambda_1} \alpha \frac{1}{1^1}$
$\therefore \lambda_2 = 4\lambda_1.$

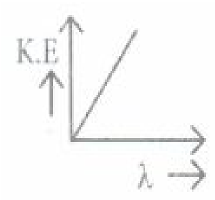
48. முந்தைய மதிப்பைபோல 16 மடங்கு ஒரு துகளின் இயக்க ஆற்றல் அதிகரித்தால் துகளின் டி பிராலி அலைநீளத்தில் ஏற்படும் சதவீத மாற்றம் ________.
a) 25 **b) 75** c) 60 d) 50

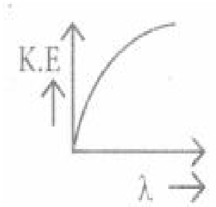
Solution : -
$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2mE}} \Rightarrow \lambda \propto \frac{1}{\sqrt{E}}; \lambda' \propto \frac{1}{\sqrt{E'}}$
ஆனால் $E' = 16 \quad E \Rightarrow \lambda' \propto \frac{1}{\sqrt{16E}} \propto \frac{1}{4\sqrt{E}}$
$\frac{\lambda'}{\lambda} = \frac{1}{4\sqrt{E}} \times \sqrt{E} = \frac{1}{4}$
$\lambda' = \frac{\lambda}{4} \Rightarrow \frac{\lambda' - \lambda}{\lambda} \times 100$
$= \frac{\frac{\lambda}{4} - \lambda}{\lambda} \times 100 = \frac{3\lambda}{4\lambda} \times 100\%$
$= -0.75 \times 100 = -75$
= Δλ = 75%

49. கீழ்கண்ட வரைபடங்களில் எது துகளின் டி பிராலி அலை நீள மற்றும் இயக்க ஆற்றல் மாறுபாடுகளை குறிக்கிறது?

a) 

b) 

c) 

d) 

Solution : -
$\lambda \propto \frac{1}{\sqrt{E}}$ அல்லது $E \propto \frac{1}{\lambda^2}$

50. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் எலக்ட்ரானைக் குவிக்கப் பயன்படுவது ________.
a) குவிலென்சு b) குழி ஆடி c) திரவலென்சு **d) காந்தவியல் லென்சு**

51. ஒளி மின்னோட்ட அளவு என்பது எதைப் பொறுத்தது?
a) படும் போட்டானின் அதிர்வெண்ணை மட்டும்
b) படும் கதிரின் செறிவையும், அதிர்வெண்ணையும் மட்டும்
c) படும் கதிரின் செறிவை மட்டும்
d) எதிர்மின்வாயின் வெப்பநிலையை மட்டும்

52. ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் 1.235 eV கொண்ட ஒரு ஒளிஉணர்வு மிக்க உலோகத்தட்டின் மீது 500 nm அலைநீளம் கொண்ட ஒளிபடுகிறது எனில், உமிழப்படும் ஒளி எலக்ட்ரான்களின் இயக்க ஆற்றல் ________. (h = 6.6 × 10^{-34} Js எனக்கொள்க)
a) 0.58 eV b) 2.48 eV **c) 1.24 eV** d) 1.16 eV

53. எலக்ட்ரானின் அலைநீளம் காண உதவும் சமன்பாடு ________.
a) $\lambda = \frac{12.27}{\sqrt{T}} \mathring{A}$ **b)** $\lambda = \frac{12.27}{\sqrt{v}} \mathring{A}$ c) $V = \frac{12.27}{\lambda} \mathring{A}$ d) $\lambda = \frac{12.27}{v} \mathring{A}$

54. λ = 150nm மதிப்புடைய ஃபோட்டான் ஒன்றின் ஆற்றலுக்கு λ = 450mn மதிப்புடைய மற்றொரு ஃபோட்டானின் ஆற்றலுக்குமுள்ள விகிதம் _______.
a) 1/3 **b) 3** c) 1/$\sqrt{3}$ d) $\sqrt{3}$

Solution : -
$E_1 = hv_1 = h\frac{c}{\lambda_1}$
$E2 = hv_2 = h\frac{c}{\lambda_2}$
$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{450nm}{150nm} = 3$

55. ஒரு ஒளி உணர்வு உலோகத்தின் பயன் தொடக்க அதிர்வெண் 3.3x 10^{14}Hz.8.2x10^{14}Hz அதிர்வெண் கொண்ட ஒளி அதன் மீது படும்போது ஒளிமின் வெளியீட்டின் நிறுத்து மின்னழுத்தம் சுமாராக ________.

a) 5V b) 1V **c) 2V** d) 3V

Solution : -

$V_0 = 3.3 \times 10^{14}$Hz; $v = 8.2 \times 10^{14}$Hz

$eV_0 = h(v - v_0)$

$V_0 = \frac{h(v-v_0)}{e}$

$= \frac{6.628\times10^{-34}\times(8.2-3.3)\times10^{14}}{1..6\times10^{-19}}$

$= 20.298 \times 10^{-1} = 2.03V \simeq 2V$

56. காட்டுறா எலக்ட்ரான் ஒன்றின் டி பிராலி அலைநீளம் நான்கு மடங்கு அதிகரித்தால், இப்போதுள்ள புதிய இயக்க ஆற்றலின் K' மதிப்பில் தொடக்க இயக்க ஆற்றல் K' மதிப்பு ________.

a) K=16K' b) K'=16K c) K'=4K' d) K'=16K

Solution : -

$h = \frac{h}{\sqrt{2mE}} \Rightarrow \lambda \propto \frac{1}{\sqrt{K}};\ \ \lambda^{'} = 4\lambda \propto \lambda^{'}\frac{1}{\sqrt{k^{'}}}$

$\frac{\lambda^{'}}{\lambda} = 4$ மேலும் $\frac{\lambda^{'}}{\lambda} = \sqrt{\frac{K}{K^{'}}} \Rightarrow \frac{K}{K^{'}} = (\frac{\lambda^{'}}{\lambda})^2 = 16.$

$K=16K^{'}$.

57. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி செயல்படுவது ________.

a) உயர் அழுத்தத்தில் **b) உயர் வெற்றிடத்தில்** c) சாதாரண அழுத்தத்தில்

d) மேற்கண்ட எதுவும் இல்லை

58. ஒரு உலோகத்தின் மீது λ அலைநீளம் கொண்ட ∴போட்டான்கள் படுகின்றன. உலோகத்திலிருந்து உமிழ்ப்படும் அதிக ஆற்றல் கொண்ட எலக்ட்ரான்கள், B எண் மதிப்பு கொண்ட செங்குத்து காந்தப்புலத்தினால் R ஆரமுடைய வட்ட வில் பாதையில் வளைக்கப்படுகின்றன எனில், உலோகத்தின் ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் ________.

a) $\frac{hc}{\lambda} - m_e + \frac{e^2B^2R^2}{2m_e}$ b) $\frac{hc}{\lambda} + 2m_e[\frac{eBR}{2m_e}]^2$ c) $\frac{hc}{\lambda} - m_ec^2 - \frac{e^2B^2R^2}{2m_e}$

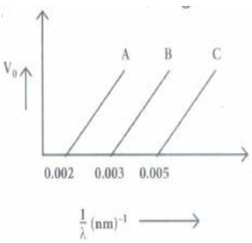
d) $\frac{hc}{\lambda} - 2m_e[\frac{eBR}{2m_e}]^2$

59. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியில் பயன்படும் எலக்ட்ரான்கள் 14kV மின்னழுத்த வேறுபாட்டினால் முடுக்கப்படுகின்றன. இந்த மின்னழுத்த வேறுபாடு 224 kV ஆக அதிகரிக்கும் போது, எலக்ட்ரானின் டி ப்ராய் அலைநீளமானது ________.

a) 2 மடங்கு அதிகரிக்கும் b) 2 மடங்கு குறையும் **c) 4 மடங்கு குறையும்**

d) 4 மடங்கு அதிகரிக்கும்

60. நிறுத்து மின்னழுத்தத்திற்கும் (V_0),A,B மற்றும் C என்ற உலோகங்கொண்டஒளி மின்கலன்களில் படும கதிர்வீச்சு அலைநீளங்களின் தலைகிழிக்கும் இடையே வரையப்பட்ட வரைபடம் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.



a) வெளியேற்று ஆற்றல்களின் விகிதம் 2:3:5

b) வெளியேற்று ஆற்றல்களின் விகிதம் 15:10:6 c) சரிவுகளின் விகிதம் 2:3:5

d)

மூன்று உலோகங்களும் ஒரே பயன் தொடக்க அதிர்வெண்ணை கொண்டுள்ளது

Solution : -

$\phi_1 : \phi_2 : \phi_3 = \frac{hc}{\lambda_1} = \frac{hc}{\lambda_2} : \frac{hc}{\lambda_3}$
= 0.002:0.003:0.005
= 2:3:5
சரிவுகள் சமமாகும்$= \frac{hc}{e}$

$\phi_1 \neq \phi_2 \neq \phi_3 \Rightarrow hv_{01} : hv_{02} : hv_{03}$ = 2:3:5

61. λ_e அலைநீளம் கொண்ட எலக்ட்ரான் λ_p அலை நீளம் கொண்ட ஃபோட்டான்கள் ஒரே ஆற்றல் E கொண்டுள்ளது. அவைகளுக்கிடையேயான தொடர்பு ________.
a) $\lambda_p \alpha \lambda_e^2$ b) $\lambda_p \alpha \lambda_e$ c) $\lambda_p \alpha \sqrt{\lambda_e}$ d) $\lambda_p \alpha \frac{1}{\sqrt{\lambda_e}}$

Solution : -
எலக்ட்ரானுக்கான டி பிராலி அலைநீளம்
$\lambda_e = \frac{h}{\sqrt{2mE_e}} \Rightarrow \lambda_e \alpha \frac{1}{\sqrt{E_e}} \Rightarrow \lambda_e^2 \alpha \frac{1}{E_e}$
இதைப்போல், போட்டானின் அலைநீளம் என்பது
$E_p = hv = \frac{hc}{\lambda_p} \Rightarrow \lambda_p = \frac{hc}{E_p} \Rightarrow \lambda_p \alpha \frac{1}{E_p}$
$\because E_e = E_p; \quad \lambda_e^2 \alpha \frac{1}{E} \& \lambda_p \alpha \frac{1}{E}$
$\Rightarrow \lambda_e^2 \alpha \lambda_p$ (or)$\lambda_p \alpha \lambda_e^2$.

62. 3 × 10^{-6} g நிறைகொண்ட துகளின் அலைநீளம் மற்றும் 6 × 10^{-6} ms^{-1} திசைவேகத்தில் நகரும் எலக்ட்ரானின் அலைநீளம் ஆகியவை சமமாக இருப்பின், துகளின் திசைவேகம் ________.
a) 1.82 × 10^{-18} ms^{-1} b) 9 × 10^{-2} ms^{-1} c) 3 × 10^{-31} ms^{-1} **d) 1.82 × 10^{-15} ms^{-1}**

63. m நிறையுடன் புரோட்டான் ஒன்று ஒரு ஃபோட்டானின் ஆற்றலுக்குச் சமமான இயக்க ஆற்றல் K பெற்றுள்ளது. அவற்றோடு தொடர்புடைய டி பிராலி அலைநீளங்களின் தகவு ________. (c = ஒளியின் திசைவேகம்)
a) 1:$\sqrt{\frac{K}{2mc^2}}$ b) $\frac{K}{2mc^2}$ **c) $\sqrt{\frac{K}{2mc^2}}$:1** d) 1:1

Solution : -
$\lambda_{pr} = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2mK}};$
$\lambda_{ph} = \frac{hc}{E} = \frac{hc}{K} \quad \left[\because E = hV = \frac{hc}{\lambda}\right]$
$\frac{\lambda_{pr}}{\lambda_{ph}} \frac{h}{\sqrt{2mK}} . \frac{K}{hc} = \sqrt{\frac{K}{\sqrt{2mc^2}}}$
$\lambda_{pr} : \lambda_{ph} = \sqrt{K/2mc^2}$:1

64. ஒளி எலக்ட்ரானின் பெரும இயக்க ஆற்றலானது அதிர்வெண்ணிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும். ஆனால் ________.
a) மின்னோட்டத்தைச் சார்ந்ததல்ல **b) செறிவைச் சார்ந்ததல்ல**
c) அதிர்வெண்ணைச் சார்ந்ததல்ல d) இவை அனைத்தும்

65. ஹைட்ரஜன் அணுவின் முதல் கிளர்ச்சி நிலையில் இருந்து அடிமட்ட ஆற்றல் மட்டத்திற்கு எலக்ட்ரான் தாவுவதால் ஏற்படும் ஒற்றை நிற கதிர்விச்சு ஒரு ஒளி உணர்வு பொருளின் மீது விழுகிறது. நிறுத்து மின்னழுத்தம் 3.57V என அளவிடப்படுகிறது. உலோகப் பொருளின் பயன்தொடக்க அதிர்வெண் ________.
a) 2.5x10^{15}Hz b) 4x10^{15}Hz c) 5x10^{15}Hz **d) 1.6x10^{15}Hz**

Solution : -
v_0 = 3.57V; $hv_0 = \phi$
$eV_0 = h(v - v_0) = hv - \phi_0$
$E = \left[\frac{-13.6}{2^2} - \frac{(-13.6)}{1^2}\right]$
$= -13.6\left[\frac{1}{4} - 1\right] = -3.40\left(\frac{-3}{4}\right) = 10.2eV$
$e = hv = 10.2eV \quad V_0 = \frac{hv}{e} - \frac{hv_0}{e}.$

$\frac{hv_0}{e} = 10.2 - 3.57$
$V_0 = (10.2 - 3.57) \times \frac{e}{h}$
$= \frac{6.63 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 1.6 \times 10^{15} Hz$

66. உலோகப்பரப்பு ஒன்று λ அலைநீள கதிர்வீச்சால் ஒளியூட்டப்படும் போது அதன் நிறுத்து மின்னழுத்தம் V. அதே பரப்பு அலைநீள கதிர்வீச்சால் ஒளியூட்டப்படும் போது நிறுத்து மின்னழுத்தம் $\frac{V}{4}$. உலோகப்பரப்பின் பயன் தொடக்க அதிர்வெண் ________.
a) 4λ b) 5λ c) $\frac{5}{2}\lambda$ **d) 3λ**

Solution : -

$eV = \frac{hc}{\lambda} - \phi$
$\frac{eV}{4} = \frac{hc}{2\lambda} - \phi$
$\frac{hc}{4\lambda} - \frac{\phi}{4} = \frac{hc}{2\lambda} - \phi$
$\frac{3\phi}{4} = \frac{hc}{2\lambda} - \frac{hc}{4\lambda} = \frac{hc}{4\lambda}$
$\phi = \frac{hc}{3\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} = \lambda_0 = 3\lambda$

67. பச்சை நிற ஒளியின் அலைநீளம் 540nm. எலக்ட்ரானின் டி பிராலியின் அலைநீளம் இதே மதிப்புடையதாக இருக்க எலக்ட்ரான் முடுக்கப்பட வேண்டிய மின்னழுத்த வேறுபாடு ________.
a) 18.6μV **b) 5.2μV** c) 10.5μV d) 2.4μV

Solution : -

$\lambda_e = \frac{1.227}{\sqrt{V}} nm; \ \ \lambda_e^2 = \frac{(1.227)^2}{V} nm^2$
$V = \frac{(1.227)^2}{(\lambda_e)^2} = \frac{1.227 \times 1.227}{540 \times 540} = 0.52 \times 10^{-5} V$
= $5.2 \mu V$

68. பட்டியல் -I ல் (அடிப்படை ஆய்வு) உள்ளவற்றை பட்டியல் -II ல் (ஆய்வின் முடிவுகள்) உள்ளவற்றோடு பொருத்தி கொடுக்கப்பட்டவற்றில் சரியாக பொருந்தியவற்றை தேர்ந்தெடு.

	பட்டியல் -I		பட்டியல் -II
1	ஃபிராங்-ஹெர்ட்ஸ் ஆய்வு	i)	ஒளியின் துகள்கள் பண்பு
2	ஒளிமின்னோட்ட ஆய்வு	ii)	அணுவின் தனித்தனி ஆற்றல் மட்டங்கள்
3	டேவிசன் -ஜெர்மர் ஆய்வு	iii)	எலக்ட்ரானின் அலைபண்பு
		iv)	அணுவின் அமைப்பு

a)

1	2	3
i	iv	iii

b)

1	2	3
ii	iv	iii

c)

1	**2**	**3**
ii	**i**	**iii**

d)

1	2	3
iv	iii	ii

Solution : -

1-ii;2-i;3-iii

69. பயன் தொடக்க அதிர்வெண் என்பது சிறும அதிர்வெண் அதற்குக் கீழே ________.
a) ஒளி மின்னோட்டம் மாறிலியாகும்
b) மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கும் போது மின்னோட்டமும் அதிகரிக்கும்
c) மின்னழுத்தம் குறையும்போது மின்னோட்டமும் குறையும்
d) ஒளி மின் விளைவு ஏற்படுவதில்லை

70. m நீரையுடைய எலக்ட்ரானும் ஒரு ஃபோட்டனும் E என்ற சம ஆற்றலை பெற்றுள்ளது.அவற்றோடு தொடர்புடைய டி பிராலி அலைநீளங்களின் விகிதம் ________. (c என்பது ஒளியின் திசைவேகம்)

a) $\frac{1}{c}\left(\frac{E}{2m}\right)^{1/2}$ b) $\left(\frac{E}{2m}\right)^{1/2}$ c) c(2mE)$^{1/2}$ d) $\frac{1}{c}\left(\frac{2m}{E}\right)^{1/2}$

Solution : -

$\lambda_e = \frac{h}{\sqrt{2mE_e}};$

$E_p = hv = \frac{hc}{\lambda_p} \Rightarrow \lambda_p = \frac{hc}{E_p} = \frac{hc}{E_e} (\because E_p = E_e)$

$\frac{\lambda_e}{\lambda_p} = \frac{h}{\sqrt{2mE_e}} \Big/ \frac{hc}{E_e}$

$= \frac{E_e}{c\sqrt{2mE_e}} = \frac{1}{c}\sqrt{\frac{E_e}{2\,m}} = \frac{1}{c}\left(\frac{E_e}{2\,m}\right)^{1/2}$

$\frac{\lambda_e}{\lambda_p} = \frac{1}{c}\left(\frac{E}{2\,m}\right)^{1/2}$

71. 5.97 x 10^{14} Hz அதிர்வெண் கொண்ட ஒளி ஒரு உலோகப்பரப்பின் மீது விழுகிறது. மிக வேகமாக வெளிவரும் ஒளி எலக்ட்ரானின் 6.6 x 10^3 ms $^{-1}$, வேகத்தை பெற்றிருக்குமானால் ஒளி உமிழ்வின் பயன்தொடக்க அதிர்வெண்________. (m_e = 9 x 10^{-31} kg &h = 6.6 x 10^{-34} Js என்க)

a) 3x 10^8 Hz b) 3.5x 10^{14} Hz c) 3.5x 10^8 Hz **d) 3x 10^{14} Hz**

Solution : -

K $_{\text{பெருமம்}}$ = hv-$\phi = \frac{1}{2}$mv^2$_{\text{பெருமம்}}$;$\phi = hv_0$

h(v-v_0)=$\frac{1}{2}$mv^2$_{\text{பெருமம்}}$

v_0 = v-$\frac{1}{2h}$mv^2$_{\text{பெருமம்}}$

v_0 = 5.97x10^{14}-$\frac{9\times10^{-31}\times\left(6.6\times10^{5}\right)^2}{2\times6.6\times10^{-34}}$

= 5.97x10^{14}-29.7x10^{13}

= 3x10^{14}Hz

72. λ_e அலைநீளம் கொண்ட எலக்ட்ரான் மற்றும் λ_p கொண்ட ஃபோட்டன் ஆகியவை ஒரே ஆற்றலைப் பெற்று இருப்பின், அலைநீளங்கள் λ_e மற்றும் இடையிலான தொடர்பு ________.

a) $\lambda_p \propto \lambda_e$ b) $\lambda_p \propto \sqrt{\lambda_e}$ c) $\lambda_p \propto \frac{1}{\sqrt{\lambda_e}}$ **d)** $\lambda p \propto \lambda^2 e$

73. K என்பது போல்ட்ஸ்மேன் மாறிலி, T என்பது தனி வெப்பநிலை, M என்பது மூலக்கூறு ஒன்றின் அணுநிறை எனில் அதனோடு தொடர்புடைய டி புராலி அலையின் நீளம்________.

a) $\frac{h}{\sqrt{mKT}}$ b) $\frac{h}{\sqrt{2mKT}}$ **c)** $\frac{h}{\sqrt{3mKT}}$ d) $\frac{h}{\sqrt{4mKT}}$

Solution : -

மூலக்கூறு ஒன்றின் சராசரி இ.ஆ

$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{3}{2}KT \Rightarrow V = \sqrt{\frac{3KT}{m}}$

$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{3mKT}}$

74. ஈதர், சார்பிலா வெளி முதலிய கோட்பாடுகளைப் பொருளற்றதாக்கிய ஆய்வினைச் செய்தவர் ________.

a) நியூட்டன் b) கலிலியோ **c) மைக்கல்சன்மார்லே** d) ஐன்ஸ்டீன்

75. நிறுத்த மின்னழுத்தத்தின் பரிமாணம் ________.

a) [$ML^2T^{-3}A$] b) [$MLT^{-1}A$] c) [$ML^2T^{-1}A$] **d) [$ML^2T^{-3}A^{-1}$]**

Solution : -

$V_0 = \frac{E}{e} - \frac{\phi}{e}$

$[V_0] = \left[\frac{E}{e}\right] - \left[\frac{\phi}{e}\right]$

$[E] = [\phi] = \left[ML^2T^{-2}\right]$

$[e] = [AT]$

$[V_0] = \left[\frac{ML^2T^{-2}}{AT}\right] = \left[ML^2T^{-3}A^{-1}\right]$

76. சார்பிலா வெளி என்ற கருத்தினை மறுத்து எல்லா இயக்கங்களும் ஒன்றையொன்று சார்ந்தே உள்ளன என்பதை நிறுவியவர் ________.
    a) நியூட்டன் b) மைக்கல்சன் c) மார்லே **d) ஐன்ஸ்டீன்**

77. 520 nm அலைநீளம் கொண்ட ஒரு ஒளி மூலம் ஒரு வினாடிக்கு 1.04 × 10^{15} ∴போட்டான்களை வெளிவிடுகிறது. 460nm அலைநீளம் கொண்ட இரண்டாவது ஒளி மூலம் ஒரு வினாடிக்கு 1.38 × 10^{15} ∴போட்டான்களை வெளிவிடுகிறது. இரண்டாவது மூலத்தின் திறனுக்கும் முதல் மூலத்தின் திறனுக்கும் இடையே உள்ள விகிதம் ________.
    a) 1:00 b) 1.02 **c) 1.5** d) 0.98

78. வெப்ப ஆற்றலை உட்கவர்வதால் எலக்ட்ரான்கள் உமிழ்ப்படுவது________ உமிழ்வு எனப்படும்
    a) ஒளி மின் b) புல **c) வெப்ப அயனி** d) இரண்டாம் நிலை

79. 1.5eV மற்றும் 2.5eV ஃபோட்டான் ஆற்றல் கொண்ட இரு கதிர்விச்சுகள் அடுத்தடுத்து 0.5eV வெளியேற்று ஆற்றல் கொண்ட ஒளி உணர்வு உலோகப் பரப்பின் மீது விழுகிறது. வெளியிடப்படும் எலக்ட்ரான்களின் பெரும வேகங்களுக்கான விகிதம் ________.
    a) 1:5 b) 1:4 **c) 1:2** d) 1:1

    Solution : -

    $\phi = 0.5eV; \quad E_1 = hv_1 = 1eV;$

    $E_2 = hv_2 = 2.5eV$

    ஜன்ஸ்டீன் ஒளி மின்னோட்டச் சமன்பாடு,

    KE $_{\text{பெருமம்}}$= hv-ϕ

    $\frac{1}{2}$mv2$_{\text{பெருமம்}}$ = hv-ϕ

    $\left(\frac{v_{1\text{பெருமம்}}}{v_{2\text{பெருமம்}}}\right)^2 = \frac{hv_1-\phi}{hv_2-\phi} = \frac{1-0.5}{2.5-0.5} = \frac{0.5}{2.0} = \frac{1}{4}$

    $\frac{v_{1\text{பெருமம்}}}{v_{2\text{பெருமம்}}} = \frac{1}{2} \Rightarrow v_{1\text{பெருமம்}} : v_{2\text{பெருமம்}} = 1:2$

80. ஒளிமின் விளைவு நிகழ்வில் உலோகப் பரப்பானது சரியான போட்டான்களால் ஒளியூட்டப்படும் போது ஒளி எலக்ட்ரான் வெளிவருவதற்கு எடுத்துக்கொள்ளும் காலம் ஏறத்தாழ ________.
    a) 10^{-1}s b) 10^{-4}s **c) 10^{-10}s** d) 10^{-16}s

81. 0.9 eV
    மற்றும் 3.3 eV ∴போட்டான் ஆற்றல் கொண்ட இரண்டு கதிர்வீச்சுகள் ஒரு உலோகப்பரப்பின் மீது அடுத்தடுத்து விழுகின்றன. உலோகத்தின் வெளியேற்று ஆற்றல் 0.6 eV எனில், வெளிவிடப்படும் எலக்ட்ரான்களின் பெரும வேகங்களின் தகவு ________.
    a) 1:4 **b) 1:3** c) 1:1 d) 1:9

82. கீழ்கண்ட எந்த வரைபடத்தின் சரிவு அல்லது சரிவுகள் படுகின்ற கதிர்விச்சின் செறிவையும் உலோகத்தின் தன்மையையும் சார்ந்திரத்து?
    a)
    ஃபோட்டான் மின்னோட்டத்திற்கும் நிறுத்து மின்னழுத்தத்திற்கும் இடையேயான
    b)
    செறிவு மின்னோட்டத்திற்கும் ஏற்புதகட்டின் மின்னழுத்தத்திற்கும் இடையேயான
    c)
    நிறுத்து மின்னழுத்தத்திற்கும் படும் கதிர்விச்சின் அதிர்வெண்ணிற்கும் இடையேயான
    d) (1) மற்றும் (3)

83. 150Volt மின்னழுத்த வேறுபாட்டால் முடுக்கப்படும் எலக்ட்ரானின் டி பிராலி அலைநீளம் ________.

a) 1$\mathring{A}$ b) 0.5$\mathring{A}$ c) 0.1$\mathring{A}$ d) 0.05$\mathring{A}$

Solution : -

$h = \frac{\lambda}{\sqrt{2meV}}$

$= \frac{6.6\times10^{-34}}{\sqrt{2\times9\times10^{-31}\times1.6\times10^{-19}\times150}}$

$= \frac{6.6\times10^{-34}}{65.73\times10^{-25}} = 0.1004\times10^{-9}m$

= 1.004 x 10^{-10} m =1$\mathring{A}$

84. 330 nm அலைநீளம் கொண்ட ஒளியானது 3.55 ev வெளியேற்று ஆற்றல் கொண்ட உலோகத்தின் மீது படும் போது, உமிழப்படும் எலக்ட்ரானின் அலைநீளமானது ________. (h =6.6 × 10^{-34} Js எனக் கொள்க)

a) <2.75 × 10^{-9} m **b) ≥ 2.75 × 10^{-9} m** c) ≤2.75 × 10^{-12} m d) <2.75 × 10^{-10} m

85. ப்ளாங்க் மாறிலியின் பரிமாணத்திற்குச் சமமானது ________.

a) திசைவேகம் b) அதிர்வெண் c) ஆற்றல் **d) கோண உந்தம்**

86. ஒளிமின் விளைவை முதலில் விளக்கிக் கூறிய அறிஞர் ________.

a) பிளாங்க் b) மாக்ஸ்வெல் **c) ஹென்ரிக்ஹோர்ட்ஸ்** d) நீல்ஸ்போர்

87. ஒரு எலக்ட்ரான் மற்றும் ஒரு ஃபோட்டான் ஒவ்வொன்றின் அலைநீளமும் 2$\mathring{A}$ எனில் அவற்றின் உந்தங்களின் தகவு மற்றும் இயக்க ஆற்றல்களின் தகவு முறையே, ________.(h = 6.6 x 10^{-34}Js; c = 3 x 10^{8}ms^{-1}, m_e= 9 x 10^{-31}kg என்க)

a) 1:1;11:1800 b) 1:2;11:180 c) 2:1;11:1800 d) 1:1;11 : 180

Solution : -

எலக்ட்ரான் மற்றும் போட்டானுக்கு $p = \frac{h}{\lambda}$, எனவே

அவற்றின் உந்தங்களுக்கான விகிதம் 1:1

எனவே எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றல் K_c = $\frac{p^2}{2m} = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$

ஃபோட்டானின் இயக்க ஆற்றல் K_p = E = $\frac{hc}{\lambda}$

K_e : K_p = $\frac{h^2}{2m\lambda^2} : \frac{hc}{\lambda} : c$

= h:2mcλ

= 6.6 x 10^{-34} : 2 x 9 x 10^{-31} x 3 x 10^{8} x 2 x 10^{-10}

= 11:1800

88. ஒளியின் விளைவில் வெட்டு மின்னழுத்தம் எதன் சார்பாக அமைகிறது?

a) படும் ஒளிக் கதிரின் அதிர்வெண் b) படும் ஒளிக் கதிரின் செறிவு

c) படும் ஒளிக் கதிரின் படுகோணம்

d) ஒளிமின் விளைவை ஏற்படுத்தும் பொருளின் தன்மை

89. ஒளி மின்கலன் ஒன்றின் மீது λ அலைநீள கதிர்விச்சு விழுகிறது. வெளியிடப்பட்ட மிக வேகமான எலக்ட்ரானின் வேகம் v. அலைநீளம் $\frac{3\lambda}{4}$, ஆக மாற்றினால் வெளியிடப்பட்ட மிக வேகமான எலக்ட்ரானின் வேகம் ________.

a) $> v(4/3)^{1/2}$ b) $> v(4/3)^{1/2}$ c) $= v\left(\frac{4}{3}\right)^{1/2}$ d) $= v\left(\frac{3}{4}\right)^{1/2}$

Solution : -

$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{hc}{\lambda} = \phi \rightarrow (1)$

$\frac{1}{2}mv'^2 = \frac{h4c}{3\lambda} = \phi \rightarrow (2)$

$(2) - (1) \Rightarrow$

$\frac{1}{2}m\left(v'^2 - v^2\right) = \frac{hc}{3\lambda};$

$v'^2 = \frac{2hc}{3m\lambda} + v^2 \rightarrow (3)$

ஆனால் (1)லிருந்து, $v^2 = \frac{2hc}{m\lambda} - \frac{2\phi}{m}$

$\Rightarrow \frac{2hc}{m\lambda} = v^2 + \frac{2\phi}{m} \rightarrow (4)$

(4) ஐ (3) ல் பயன்படுத்தினால் $\Rightarrow v'^2 = \frac{1}{3}\left(v^2 + \frac{2\phi}{m}\right) + v^2$
$= \frac{4}{3}v^2 + \frac{2\phi}{3m} > \frac{4}{3}v^2$
$\Rightarrow v' > \sqrt{4/3}v.$

90. ஹைட்ரஜன் அணுவிலுள்ள ஒரு எலக்ட்ரான் கிளர்ச்சி நிலை n மட்டத்திலிருந்து அடிநிலைக்கு தாவுகிறது. இதனால் வெளியிடப்படும் ஒளி, 2.75 eV வெளியேற்று ஆற்றல் கொண்ட ஒரு ஒளி உணர்வு பொருளை ஒளியூட்டுகிறது. ஒளி எலக்ட்ரானின் நிறுத்து மின்னழுத்தம் 10V எனில் nன் மதிப்பு ________.
a) 5 b) 2 c) 3 **d) 4**

Solution : -
$\phi = 2.75eV; \quad V_0 = 10V; \quad n = ?$
$\Delta E = -13.6\left(\frac{1}{n_2^2} - \frac{1}{n_1^2}\right)$
$= -13.6\left(\frac{1}{n^2} - 1\right)eV = \frac{hc}{e\lambda}.eV.$
$(hv - hv_0) = \left(\frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0}\right) = eV_0$
$\Rightarrow \left(\frac{hc}{e\lambda} - \frac{hc}{e\lambda_0}\right) = V_0;$
$\phi = \frac{hc}{e\lambda_0} = 2.75eV.$
$\left(\frac{-13.6}{n^2} + 13.6 - 2.75\right) = 10$
$\frac{-13.6}{n^2} = 10 + 2.75 - 13.6$
= 12.75-13.6=-0.85
$n^2 = \frac{-13.6}{-0.85} = \frac{1360}{85} = 16$
n = 4.

91. ஒளியின் வேகத்தில் $\frac{1}{100}$ திசைவேகத்துடன் இயங்கும் ஒரு புரோட்டானுடன் தொடர்புடைய டி பிராலி அலைநீளம்________. (mp =1.67 x 10^{-27} kg; h = 6.6 x 10^{-34} Js).
a) 1.32$\mathring{A}$ **b) 1.32 x $10^{-3}\mathring{A}$** c) 2.65 x $10^{-3}\mathring{A}$ d) 2.65 $\mathring{A}$

Solution : -
$\lambda = \frac{h}{mv}; v = \frac{c}{100} = \frac{3\times10^8}{10^2} = 3\times10^6 ms^{-1}$
$\lambda = \frac{6.6\times10^{-34}}{1.67\times10^{-27}\times3\times10^6}$
$= \frac{2.2}{1.67}\times10^{-13} = 1.32\times10^{-13}$
$\lambda = 1.32\times10^{-3}\mathring{A}$

92. எலக்ட்ரானின் எதிர்த்துகள் ________.
a) பாசிட்ரான் b) மீசான் c) புரோட்டான் d) நியூட்ரான்

93. ஒளிமின்னோட்டம் என்பது ________.
a) செலுத்தப்படும் மின்னழுத்தத்திற்கு நேர் விகிதமாகும்
b) செலுத்தப்படும் மின்னழுத்தத்திற்கு எதிர் விகிதமாகும்
c) செலுத்தப்படும் மின்னழுத்தத்தை பொறுத்தது அல்ல
d)
மின்னழுத்தத்தைப் பொறுத்து மாறுபட்டாலும் அதை அழிய கணிதத் தொடர்பில் கூற இயலாது

94. λ_1 அலை நீளமுடைய ஒளியானது ஒளிமின்கலனின் கேதோடின் மீது விழும் போது நிறுத்து மின்னழுத்தம் V. λ_1 அலை நீளமுடைய மற்றொரு ஒளி அதே தகட்டின் மீது விழும்போது நிறுத்து மின்னழுத்தம் 3V. V என்பது எதற்குச் சமம்?
a) $\frac{hc}{2e}\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_2}\right)$ b) $\frac{hc}{3e}\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_2}\right)$ c) $\frac{hc}{e}\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_2}\right)$ d) $\frac{2hc}{e}\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_2}\right)$

Solution : -

K பெருமம் = $eV_0 = \frac{hc}{\lambda} - \phi$

$V_0 = \frac{hc}{e\lambda_1} - \frac{\phi}{e} = V$(இங்கு)$\Rightarrow \frac{\phi}{e} = \frac{hc}{e\lambda_1} - V. \rightarrow (1)$

$\frac{hc}{e\lambda_2} - \frac{\phi}{e} = V^1 \rightarrow (2)$

(1) ஐ (2)ல் பயன்படுத்த

$\Rightarrow \frac{hc}{e\lambda_2} - \frac{hc}{e\lambda_1} + V = V'$

$V' = V + \frac{hc}{e}\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right)$

$3V = V + \frac{hc}{e}\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right) \Rightarrow V = \frac{hc}{2e}\left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1}\right)$

95. ஒளிஆற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றும் கருவி ________.
a) ஒளி மின்கலன்கள் b) மைக் c) ஒலிபெருக்கி d) திருத்தி

96. ஓர் உலோகப் பரப்பின் மீது புற ஊதாக் கதிரைச் செலுத்தும் பொழுது ஒளி எலக்ட்ரான்கள் ________.
a) அணுக்களுக்கிடையேயான தொலைவில் இயங்குகின்றன
b) உட்கருவினுள் வெளிப்படுகின்றன
c) நியூட்ரான்கள் அழிக்கப்படுவதால் உருவாகின்றன
d) உட்கருவுக்கு அருகில் சுற்றி வருகின்றன

97. எலக்ட்ரான்கள் நுண்ணோக்கியில் பயன்படும் மின்காந்தவியல் லென்ஸின் குவியத்தூரம் எதைப் பொறுத்தது?
a) எலக்ட்ரான்களின் திசைவேகத்தை
b) காந்தமாக்கும் சுருள்களின் வழியே செல்லும் மின்னோட்ட அளவை
c) காந்தமாகும் சுருள்களுக்கு இடையேயுள்ள ஊடகத்தை d) இவை அனைத்தும்

98. 27^0Cயில் ஒரு நியூட்ரான் 0.01eV இயக்க ஆற்றலை பெற்றிருக்குமாயின் 927^0Cயில் அதன் டி பிராலி அலைநீளம் ________.
a) 1.4$\mathring{A}$ b) 2.8$\mathring{A}$ **c) 0.69$\mathring{A}$** d) 14.6$\mathring{A}$

Solution : -

$\lambda \alpha \frac{1}{\sqrt{E}} \& E = \frac{3}{2}KT; E\alpha T.$

$\lambda \alpha \frac{1}{\sqrt{T.}} \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$

$= \sqrt{\frac{T_1}{T_2}} = \sqrt{\frac{27+273}{927+273}} = \sqrt{\frac{300}{1200}} = \sqrt{\frac{1}{4}} = \frac{1}{2}$

$\lambda_2 \frac{\lambda_1}{2}$

ஆனால்$\lambda_1 = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$

$= \frac{6.6\times10^{-34}}{\sqrt{2\times1.64\times10^{-27}\times0.042\times10^{-19}}}$

$\lambda_1 = 13.9 \times 10^{-11}$

$\lambda_1 = 1.39 \times 10^{-10}m$

$\therefore = \frac{1}{2} \times 1.39 \times 10^{-10}m$

$= 0.695 \times 10^{-10}m$

99. ஒளிஉணர் பரப்பு ஒன்று அடுத்தடுத்த λ மற்றும் $\frac{\lambda}{2}$ அலைநீளம் கொண்ட ஒற்றை நிற ஒளியினால் ஒளியூட்டப்படுகிறது. இரண்டாவது நேர்வில் உமிழ்ப்படும் எலக்ட்ரானின் பெரும இயக்க ஆற்றல் ஆனது முதல் நேர்வில் உமிழ்ப்படும் எலக்ட்ரானின் பெரும இயக்க ஆற்றலை விட 3 மடங்காக இருப்பின், உலோகப் பரப்பின் வெளியேற்று ஆற்றலானது ________.
a) $\frac{h}{\lambda c}$ b) $\frac{2hc}{\lambda}$ c) $\frac{hc}{3\lambda}$ **d) $\frac{hc}{2\lambda}$**

100. 45 nm அலைநீள ஒளியின் ஆற்றல் ஜூலில் கணக்கிடுக. (பிளாங் மாறிலி $h=6.63\times10^{-34}$ Js; ஒளியின் திசைவேகம் $c=3\times10^8 ms^{-1}$).
a) 6.67×10^{15} b) 6.67×10^{11} c) 4.42×10^{-15} **d) 4.42×10^{-18}**

Solution : -

E = hv

$$= \frac{hc}{\lambda} = \frac{6.63\times10^{-34}\times3\times10^{8}}{45\times10^{-9}}$$

$$= \frac{0.442\times10^{-34}\times10^{8}}{10^{-9}}$$

E = 0.442 x 10^{-17} J

E = 4.42 x 10^{-18} J