ಫೋಟೋಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಎಫೆಕ್ಟ್

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ · 12ನೇ ತರಗತಿ (2ನೇ PUC) ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ: ವಿಕಿರಣ ಮತ್ತು ದ್ರವ್ಯದ ದ್ವಂದ್ವ ಸ್ವಭಾವ

ಟ್ರ್ಯಾಪ್

✗ ಬಹುತೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಅಂದುಕೊಳ್ಳುವುದು

~~ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಕಾಶ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗೆ ಹೆಚ್ಚು ಎನರ್ಜಿ ಕೊಡುತ್ತದೆ, ಹಾಗಾಗಿ 3,000 W ಕೆಂಪು ದೀಪ ₹10 ನೀಲಿ LED ಯನ್ನು ಸೋಲಿಸಬೇಕು.~~

✓ ನಿಜವಾಗಿ

ಒಂದು ಫೋಟಾನ್ ಗರಿಷ್ಠ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹೊರತೆಗೆಯುತ್ತದೆ, ಅದರ ಎನರ್ಜಿ **E = hν ಬಣ್ಣದಿಂದ ಮಾತ್ರ**. ಪ್ರಕಾಶ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ **ಸಂಖ್ಯೆ** ಬದಲಿಸುತ್ತದೆ, ಗರಿಷ್ಠ ಎನರ್ಜಿಯನ್ನಲ್ಲ.

5 ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ

1. ಬೆಳಕು **ಫೋಟಾನ್**‌ಗಳಲ್ಲಿ ಬರುತ್ತದೆ; ಒಂದು ಫೋಟಾನ್ ತನ್ನ ಪೂರ್ತಿ ಎನರ್ಜಿಯನ್ನು ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗೆ ಕೊಡುತ್ತದೆ; ಫೋಟಾನ್‌ಗಳು **ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ**.
2. ಫೋಟಾನ್ ಎನರ್ಜಿ **E = hν = hc/λ**; ಶಾರ್ಟ್‌ಕಟ್ **E (eV) ≈ 1240 ÷ λ (nm)**. ಕೆಂಪು (650 nm) ≈ 1.9 eV, ನೀಲಿ (450 nm) ≈ 2.76 eV.
3. E **ವರ್ಕ್ ಫಂಕ್ಷನ್ φ** ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ (ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ ≈ 2.3 eV); ಥ್ರೆಶೋಲ್ಡ್ λ_0 = 1240 ÷ φ ≈ 540 nm.
4. ಐನ್‌ಸ್ಟೈನ್: **KE(max) = hν − φ = eV₀**, ಇಲ್ಲಿ V_0 ಸ್ಟಾಪಿಂಗ್ ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್.
5. ಪ್ರಕಾಶ **ಕರೆಂಟ್** ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿಸುತ್ತದೆ; KE(max) ಮತ್ತು V_0 ಅಷ್ಟೇ. ಥ್ರೆಶೋಲ್ಡ್‌ಗಿಂತ ಕೆಳಗೆ: ಪ್ರಕಾಶ ಎಷ್ಟೇ ಇರಲಿ, ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆ **ಶೂನ್ಯ**.

ನೆನಪಿಡಿ

$$KE(max) = h\nu - \phi = eV_0$$

ಪರೀಕ್ಷೆಗೆ ಯಾಕೆ ಮುಖ್ಯ

ದ್ವಂದ್ವ ಸ್ವಭಾವ ಅಧ್ಯಾಯದಿಂದ 2021 ರಿಂದ 2025 ರವರೆಗೆ **ಪ್ರತಿ ವರ್ಷ 2 NEET ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು**, JEE Main 2025 ರ ಎಲ್ಲಾ ಶಿಫ್ಟ್‌ಗಳಲ್ಲಿ **19 ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು**.

ಹಿಂದಿನ ವರ್ಷದ ಪ್ರಶ್ನೆ, ಬಿಡಿಸಿದ್ದು

JEE Main 2025 (29 ಜನವರಿ, ಸಂಜೆ ಶಿಫ್ಟ್)

ಫೋಟೋಎಲೆಕ್ಟ್ರಿಕ್ ಪ್ರಯೋಗದಲ್ಲಿ ಸ್ಟಾಪಿಂಗ್ ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್:

(A) ಹೊರಬಂದ ಫೋಟೋಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗಳ ಗರಿಷ್ಠ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯ 1/e ಪಟ್ಟು
(B) ಬೆಳಕಿನ ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ
(C) ತೀವ್ರತೆ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ
(D) ತರಂಗಾಂತರ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ

ಉತ್ತರ: (A) ಗರಿಷ್ಠ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯ 1/e ಪಟ್ಟು

1. $e \cdot V_0$ = KE(max), ಹಾಗಾಗಿ **V_0 = KE(max)/e**: (A) ಸರಿ.
2. KE(max) = hν − φ ಯಲ್ಲಿ ತೀವ್ರತೆ ಇಲ್ಲವೇ ಇಲ್ಲ, ಹಾಗಾಗಿ V_0 ತೀವ್ರತೆಯಿಂದ ಬದಲಾಗದು: (B), (C) ತಪ್ಪು.
3. ಉದ್ದ ತರಂಗಾಂತರ → ಕಡಿಮೆ hν → **ಕಡಿಮೆ** V_0: (D) ತಪ್ಪು.

ಅಭ್ಯಾಸ: ಉತ್ತರ ನೋಡುವ ಮೊದಲು ಪ್ರತಿ ಪ್ರಶ್ನೆ ನೀವೇ ಮಾಡಿ

Q1 NEET / KCET ಮಾದರಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಫ್ರೀಕ್ವೆನ್ಸಿಯ (ಥ್ರೆಶೋಲ್ಡ್‌ಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚು) ಬೆಳಕು ಲೋಹದ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ತೀವ್ರತೆ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಮಾಡಿದರೆ ಗರಿಷ್ಠ ಚಲನ ಶಕ್ತಿ: (a) ಎರಡು ಪಟ್ಟು (b) ಅರ್ಧ (c) ಅಷ್ಟೇ (d) ನಾಲ್ಕು ಪಟ್ಟು

Q2 2ನೇ PUC 2.3 eV ವರ್ಕ್ ಫಂಕ್ಷನ್ ಇರುವ ಲೋಹಕ್ಕೆ ಥ್ರೆಶೋಲ್ಡ್ ತರಂಗಾಂತರ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

Q3 2ನೇ PUC 400 nm ಬೆಳಕು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್ (ϕ = 2.3 eV) ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. KE(max) ಮತ್ತು ಸ್ಟಾಪಿಂಗ್ ಪೊಟೆನ್ಶಿಯಲ್ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಿರಿ.

Q4 NEET / JEE ಅತಿ ಪ್ರಕಾಶದ ಕೆಂಪು ದೀಪ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಮ್‌ನಿಂದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಯಾಕೆ ಹೊರತೆಗೆಯಲಾರದು, ಆದರೆ ಮಂದ ನೇರಳೆ ದೀಪ ಯಾಕೆ ಹೊರತೆಗೆಯುತ್ತದೆ?

Q5 A / B ಜಿಂಕ್ನಿನ ನೀಲಿ ಟಾರ್ಚ್ ಹತ್ತು ಪಟ್ಟು ಪ್ರಕಾಶ ಮಾಡಿದರೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ನ ಗರಿಷ್ಠ ವೇಗಕ್ಕೆ ಏನಾಗುತ್ತದೆ? (A) ಅಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ (B) ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ

ಉತ್ತರಗಳು

1. **(c) ಅಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ.** ತೀವ್ರತೆ ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಮಾಡಿದರೆ ಫೋಟಾನ್ ಸಂಖ್ಯೆ, ಆದ್ದರಿಂದ ಕರೆಂಟ್, ಎರಡು ಪಟ್ಟು ಆಗುತ್ತದೆ; ಆದರೆ ಪ್ರತಿ ಫೋಟಾನ್‌ನ ಎನರ್ಜಿ hν ಅಷ್ಟೇ.
2. λ_0 = 1240 ÷ 2.3 ≈ **540 nm** (ಹಸಿರು). ಇದಕ್ಕಿಂತ ಉದ್ದ ತರಂಗಾಂತರದ ಬೆಳಕು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹೊರತೆಗೆಯಲಾರದು.
3. E = 1240 ÷ 400 = 3.1 eV. KE(max) = 3.1 − 2.3 = **0.8 eV**, ಹಾಗಾಗಿ V_0 = **0.8 V**.
4. ಹೊರಸೂಸುವಿಕೆ ಪ್ರತಿ ಫೋಟಾನ್ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ನಿರ್ಧಾರ. ಪ್ರತಿ ಕೆಂಪು ಫೋಟಾನ್ (ಸುಮಾರು 1.9 eV) 2.3 eV ವರ್ಕ್ ಫಂಕ್ಷನ್‌ಗಿಂತ ಕಡಿಮೆ, ಮತ್ತು ಫೋಟಾನ್‌ಗಳು ಸೇರುವುದಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿ ನೇರಳೆ ಫೋಟಾನ್ (ಸುಮಾರು 3 eV) ಸಾಕು, ಹಾಗಾಗಿ ಮಂದ ನೇರಳೆ ದೀಪವೂ ಕೆಲವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹೊರತೆಗೆಯುತ್ತದೆ.
5. **ಅಷ್ಟೇ ಇರುತ್ತದೆ.** ಹತ್ತು ಪಟ್ಟು ಪ್ರಕಾಶ ಎಂದರೆ ಹತ್ತು ಪಟ್ಟು ಫೋಟಾನ್, ಹಾಗಾಗಿ ಸುಮಾರು ಹತ್ತು ಪಟ್ಟು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಕರೆಂಟ್. ಆದರೆ ಪ್ರತಿ ಫೋಟಾನ್‌ನಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ 2.76 eV ಮಾತ್ರ, ಹಾಗಾಗಿ ಪ್ರತಿ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ಗೆ ಗರಿಷ್ಠ 0.46 eV, ಅದರ ಗರಿಷ್ಠ ವೇಗ ಬದಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

WhatsApp ಚಾನೆಲ್ (ಇಂಗ್ಲಿಷ್‌ನಲ್ಲಿ)

ಪ್ರತಿ ವಾರ ಹೊಸ ಉಚಿತ ಟ್ಯಾಪ್ ಶೀಟ್ (English)

whatsapp.com/channel/0029VbDMQY31Hspzhj0NGr04

ಪೂರ್ಣ ಅಧ್ಯಾಯ, ಉಚಿತ: **sciencewalikahani.com/kn/photoelectric-effect/**

 © 2026 ScienceWaliKahani