

Soluzioni e guida

Fisica · Classe quinta · liceo scientifico

F01 · Fotoelettrico: frequenza e intensità

1. Risposta: $3,0 - 2,2 = 0,8$ eV. È l'energia cinetica massima, dopo aver sottratto il lavoro necessario a estrarre l'elettrone.

Criterio: 1 punto: risposta completa e motivata. 0,5 punti: Dà 0,8 senza unità o significato. 0 punti: risposta errata o assente.

Errore da osservare: Somma le energie. Chiedi quale quota serva all'estrazione.

Prova di recupero risolta: Fotone 4,0 eV e lavoro 2,5 eV: energia cinetica massima 1,5 eV.

2. Risposta: No: a frequenza fissa ogni fotone conserva 3,0 eV, quindi il massimo resta 0,8 eV. Più intensità può aumentare il numero di elettroni emessi.

Criterio: 1 punto: risposta completa e motivata. 0,5 punti: Dice invariato senza distinguere energia e numero. 0 punti: risposta errata o assente.

Errore da osservare: Raddoppia 0,8. Fai separare energia per fotone e quantità di fotoni.

Prova di recupero risolta: Triplicare i fotoni da 4,0 eV non cambia il massimo 1,5 eV per un metallo con lavoro 2,5 eV.

3. Risposta: 1,8 eV è inferiore a 2,2 eV. Più fotoni sotto soglia non danno a un singolo elettrone l'energia necessaria nel modello a un fotone.

Criterio: 1 punto: risposta completa e motivata. 0,5 punti: Confronta soglia e fotone senza spiegare intensità. 0 punti: risposta errata o assente.

Errore da osservare: Somma energie di fotoni diversi. Chiedi quale interazione sia ammessa dal modello.

Prova di recupero risolta: Con lavoro 2,5 eV, fotoni da 2,0 eV restano sotto soglia anche se il loro numero aumenta.

4. Risposta: Leo supera la soglia: $2,8 > 2,2$. Il massimo diventa $2,8 - 2,2 = 0,6$ eV; cambia l'energia del fotone, dunque la frequenza.

Criterio: 1 punto: risposta completa e motivata. 0,5 punti: Approva Leo ma omette il massimo. 0 punti: risposta errata o assente.

Errore da osservare: Conserva 0,8 del caso A. Fai usare i dati del caso B.

Prova di recupero risolta: Con lavoro 2,5 eV e fotoni da 3,5 eV, l'emissione è possibile e il massimo vale 1,0 eV.

Indicazioni per chi corregge

Non richiedere conversioni in joule. I limiti del modello sono espliciti: non generalizzare l'impossibilità ai processi multifotone esclusi dal caso.

Percorso: confronta energia e soglia → sottrae il lavoro → distingue numero ed energia → ricontrolla il caso B.

Massimo 4 punti. 3–4: raggiunto; 2–2,5: consolida; meno di 2: recupera.

Dopo il recupero, chiedi di motivare la correzione senza leggere la soluzione.

Soluzioni e guida

Fisica · Classe quinta · liceo scientifico

F02 · Livelli atomici: salti ed energia

1. Risposta: L'energia emessa è $-1,0 - (-6,0) = 5,0$ eV. Il salto è verso il basso: l'atomo perde 5,0 eV e il fotone le trasporta.

Criterio: 1 punto: risposta completa e motivata. 0,5 punti: Ottiene 5,0 senza spiegare il verso. 0 punti: risposta errata o assente.

Errore da osservare: Sottrae nel verso sbagliato. Chiedi di individuare livello iniziale e finale.

Prova di recupero risolta: Da $-2,0$ a $-7,0$ eV: l'energia del fotone è 5,0 eV.

2. Risposta: I livelli sono riferiti a uno zero convenzionale; la differenza emessa è positiva. Essere sotto quello zero non rende negativa l'energia del fotone.

Criterio: 1 punto: risposta completa e motivata. 0,5 punti: Dice positiva senza distinguere riferimento e differenza. 0 punti: risposta errata o assente.

Errore da osservare: Tratta $-6,0$ come energia del fotone. Fai confrontare due livelli, non uno solo.

Prova di recupero risolta: Da $-4,0$ a $-6,0$ eV si emettono 2,0 eV: entrambi i livelli negativi, differenza positiva.

3. Risposta: Primo salto: $-1,0 - (-3,0) = 2,0$ eV. Secondo: $-3,0 - (-6,0) = 3,0$ eV. Si emettono due fotoni di energie diverse.

Criterio: 1 punto: risposta completa e motivata. 0,5 punti: Calcola un solo salto. 0 punti: risposta errata o assente.

Errore da osservare: Divide 5,0 in due quote uguali. Chiedi di usare il livello intermedio effettivo.

Prova di recupero risolta: Da $-2,0$ a $-4,0$ e poi a $-7,0$: fotoni da 2,0 e 3,0 eV.

4. Risposta: Il totale è $2,0 + 3,0 = 5,0$ eV, uguale al salto diretto. Ciascuno dei due fotoni ha frequenza minore del fotone diretto; quello da 3,0 ha frequenza maggiore di quello da 2,0.

Criterio: 1 punto: risposta completa e motivata. 0,5 punti: Confronta solo il totale oppure le frequenze. 0 punti: risposta errata o assente.

Errore da osservare: Deduce frequenze uguali dal totale uguale. Fai confrontare energia per fotone e somma.

Prova di recupero risolta: Due fotoni da 1,0 e 4,0 eV trasportano 5,0 eV, ma entrambi hanno frequenza minore di un fotone da 5,0 eV.

Indicazioni per chi corregge

I livelli sono un modello originale, non quelli dichiarati di un elemento reale. Non occorre calcolare frequenze numeriche; basta la proporzionalità tra energia e frequenza.

Percorso: trova iniziale e finale → calcola differenze positive → somma i salti → confronta energia per fotone e frequenza.

Massimo 4 punti. 3-4: raggiunto; 2-2,5: consolida; meno di 2: recupera.

Dopo il recupero, chiedi di motivare la correzione senza leggere la soluzione.