

Nome e cognome: \_\_\_\_\_ Classe: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_ Griglia

## Risposte (variante 48)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

- Cosa postula il modello di Bohr riguardo all'emissione di radiazione da parte di un atomo?
  - Un atomo emette radiazione solo quando viene ionizzato.
  - Un atomo emette radiazione solo se si trova in uno stato eccitato stazionario.
  - Un atomo emette radiazione (un fotone) solo quando un elettrone salta da un'orbita permessa a un'altra orbita permessa di energia inferiore.
  - Un atomo emette radiazione continuamente mentre l'elettrone orbita attorno al nucleo.
- Il nucleo di Deuterio ( ${}^2_1\text{H}$ ) è formato da 1 protone ( $m_p \approx 1.0073 \text{ u}$ ) e 1 neutrone ( $m_n \approx 1.0087 \text{ u}$ ). La sua massa misurata è  $m_D \approx 2.0141 \text{ u}$ . Qual è approssimativamente il difetto di massa  $\Delta m$ ?
 

(a) $\Delta m \approx 2.0141 - (1.0073 + 1.0087) = -0.0019 \text{ u}$	(c) $\Delta m \approx (1.0073 + 1.0087) - 2.0141 = 0.0019 \text{ u}$
(b) $\Delta m \approx 2.0141 \text{ u}$	(d) $\Delta m \approx 1.0073 + 1.0087 + 2.0141 \approx 4.0301 \text{ u}$
- Quale tipo di decadimento radioattivo consiste nell'emissione di un nucleo di Elio ( ${}^4_2\text{He}$ )?
 

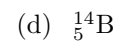
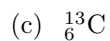
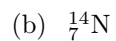
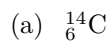
(a) Decadimento Beta meno ( $\beta^-$ )	(c) Decadimento Beta più ( $\beta^+$ )
(b) Emissione Gamma ( $\gamma$ )	(d) Decadimento Alfa ( $\alpha$ )
- Completare la seguente reazione di decadimento beta più ( $\beta^+$ ) o cattura elettronica (EC), sapendo che il Fluoro-18 ( ${}^{18}_9\text{F}$ ) può decadere  $\beta^+$ :  ${}^{18}_9\text{F} \rightarrow ? + e^+ + \nu_e$ 

(a) ${}^{18}_{10}\text{Ne}$	(b) ${}^{18}_8\text{O}$	(c) ${}^{19}_9\text{F}$	(d) ${}^{17}_9\text{F}$
-----------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------
- In un esperimento Compton, un fotone X incide su un elettrone a riposo. La variazione della lunghezza d'onda ( $\Delta\lambda = \lambda' - \lambda$ ) del fotone diffuso dipende dall'angolo di diffusione  $\theta$ . Quando è massima questa variazione?
  - Quando l'angolo di diffusione è  $\theta = 90^\circ$ .
  - Quando l'angolo di diffusione è  $\theta = 180^\circ$  (diffusione all'indietro).
  - La variazione è indipendente dall'angolo  $\theta$ .
  - Quando l'angolo di diffusione è  $\theta = 0^\circ$  (nessuna diffusione).
- Un isotopo radioattivo ha un tempo di dimezzamento di  $T_{1/2} = 5$  giorni. Se inizialmente abbiamo 16 mg di questo isotopo, quanti milligrammi rimarranno dopo 20 giorni?
 

(a) 2 mg	(b) 1 mg	(c) 4 mg	(d) 8 mg
----------	----------	----------	----------
- Nel range di energie tipico della radiodiagnostica (es. 30 – 150 keV), quale interazione tra fotoni X e tessuti biologici (a basso Z) è generalmente dominante e più rilevante per la formazione dell'immagine?
 

(a) Produzione di coppie ( $e^+/e^-$ ).	(c) Scattering di Rayleigh (coerente).
(b) Effetto Compton.	(d) Effetto fotoelettrico.
- La "catastrofe ultravioletta" è un problema sorto nello studio della radiazione di corpo nero perché la fisica classica prevedeva:
  - Un'intensità energetica nulla per lunghezze d'onda molto piccole.
  - Un'intensità energetica infinita per lunghezze d'onda molto piccole (alte frequenze).

- (c) Che l'intensità massima si spostasse verso il rosso (frequenze basse) all'aumentare della temperatura.
- (d) Che l'energia emessa fosse quantizzata fin dall'inizio.
9. Secondo l'esperimento mentale di Schrödinger, cosa determina il passaggio del gatto da uno stato di sovrapposizione a uno stato definito (vivo o morto)?
- (a) Il decadimento dell'atomo radioattivo all'interno della scatola.
- (b) Il tempo trascorso dall'inizio dell'esperimento.
- (c) La volontà del gatto.
- (d) L'atto di osservazione o misurazione (apertura della scatola).
10. Nel paradosso del gatto di Schrödinger, cosa rappresenta lo stato del gatto PRIMA che la scatola venga aperta, secondo un'interpretazione strettamente quantistica?
- (a) Uno stato indeterminato che non è né vivo né morto.
- (b) Una sovrapposizione quantistica degli stati "gatto vivo" e "gatto morto".
- (c) Lo stato "gatto vivo".
- (d) Lo stato "gatto morto".
11. Cosa dimostra in modo sorprendente l'esperimento della doppia fenditura con elettroni singoli?
- (a) Che il principio di indeterminazione non è valido.
- (b) Che gli elettroni sono particelle classiche che seguono traiettorie ben definite.
- (c) Che la luce è composta da particelle (fotoni).
- (d) Che anche le singole particelle (elettroni) esibiscono un comportamento ondulatorio (interferenza), suggerendo che ogni elettrone "passa attraverso entrambe le fenditure" in senso quantistico.
12. Una radiazione di frequenza  $f = 1.0 \times 10^{15}$  Hz colpisce un metallo con lavoro di estrazione  $W = 2.0$  eV. Sapendo che  $h \approx 6.63 \times 10^{-34}$  J·s e  $1 \text{ eV} \approx 1.6 \times 10^{-19}$  J, qual è circa l'energia cinetica massima  $K_{max}$  degli elettroni emessi? (Suggerimento: calcola prima  $hf$  in eV,  $hf \approx 4.14$  eV)
- (a)  $K_{max} \approx 4.14$  eV                      (b)  $K_{max} \approx 6.14$  eV                      (c)  $K_{max} \approx 2.14$  eV                      (d)  $K_{max} \approx 2.0$  eV
13. Secondo la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico, perché esiste una "frequenza di soglia" al di sotto della quale non vengono emessi elettroni, indipendentemente dall'intensità della luce?
- (a) Perché l'energia del singolo fotone ( $hf$ ) deve essere almeno pari al lavoro di estrazione ( $W$ ) per liberare un elettrone.
- (b) Perché a basse frequenze la luce si comporta solo come un'onda.
- (c) Perché l'intensità della luce non è sufficiente a "scaldare" abbastanza gli elettroni.
- (d) Perché l'interazione tra luce e materia richiede un tempo minimo che dipende dalla frequenza.
14. Come spiega il modello di Bohr l'emissione di luce a frequenze discrete (spettro a righe) da parte degli atomi?
- (a) L'elettrone emette un fotone di energia definita ( $E = hf$ ) quando salta da un'orbita permessa a energia superiore a una a energia inferiore.
- (b) Il nucleo atomico vibra emettendo fotoni.
- (c) Gli urti tra atomi eccitati producono lo spettro.
- (d) L'elettrone emette luce continuamente mentre orbita, ma solo a certe frequenze.
15. Identificare il prodotto mancante nel decadimento alfa dell'Uranio-238:  ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow X + \alpha$
- (a)  $X = {}_{90}^{238}\text{Th}$  (Torio-238)                      (b)  $X = {}_{90}^{234}\text{Th}$  (Torio-234)                      (c)  $X = {}_{92}^{234}\text{U}$  (Uranio-234)                      (d)  $X = {}_{88}^{234}\text{Ra}$  (Radio-234)
16. Nell'effetto Compton, un fotone X interagisce con un elettrone libero (o debolmente legato). Cosa succede al fotone?
- (a) Viene assorbito completamente dall'elettrone.
- (b) Viene diffuso con una frequenza maggiore (lunghezza d'onda minore).
- (c) Passa attraverso l'elettrone senza interagire.
- (d) Viene diffuso (scatterato) con una frequenza minore (lunghezza d'onda maggiore).
17. Completare la seguente reazione di decadimento beta meno ( $\beta^-$ ):  ${}_{6}^{14}\text{C} \rightarrow ? + e^- + \bar{\nu}_e$



18. Come si calcola l'energia di legame ( $E_B$ ) di un nucleo, noto il difetto di massa  $\Delta m$ ?

(a)  $E_B = (\Delta m)/c^2$ .

(b)  $E_B = m_{nucleo}c^2$ .

(c)  $E_B = \frac{E_B}{(\sum m_{costituenti})c^2} =$

(d)  $E_B = (\Delta m)c^2$ .

19. Il principio di indeterminazione è una conseguenza fondamentale:

(a) Della teoria della relatività di Einstein.

(b) Del modello atomico di Bohr.

(c) Degli errori sperimentali inevitabili negli strumenti di misura.

(d) Della natura ondulatoria della materia (dualismo onda-corpuscolo) e dei limiti intrinseci alla misurazione nel mondo quantistico.

20. La legge del decadimento radioattivo  $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$  descrive:

(a) Il tempo di dimezzamento del campione.

(b) Il numero  $N(t)$  di nuclei radioattivi non ancora decaduti presenti al tempo  $t$ , partendo da  $N_0$  nuclei al tempo  $t = 0$ .

(c) L'attività del campione al tempo  $t$ .

(d) Il numero di nuclei decaduti al tempo  $t$ .