

Física do século XX

[Método e recomendacións](#)

◇ PROBLEMAS

● Física cuántica

1. A frecuencia limiar do volframio é $1,30 \cdot 10^{15}$ Hz.
 - a) Xustifica que, se se ilumina a súa superficie con luz de lonxitude de onda $1,50 \cdot 10^{-7}$ m, se emiten electróns.
 - b) Calcula a lonxitude de onda incidente para que a velocidade dos electróns emitidos sexa de $4,50 \cdot 10^5$ m·s⁻¹.
 - c) Cal é a lonxitude de onda de De Broglie asociada aos electróns emitidos coa velocidade de $4,50 \cdot 10^5$ m·s⁻¹?

Datos: $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s; $c = 3 \cdot 10^8$ m·s⁻¹; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg (P.A.U. set. 15)
Rta.: a) Si; b) $\lambda = 208$ nm; c) $\lambda_3 = 1,62$ nm
2. Un raio de luz produce efecto fotoeléctrico nun metal. Calcula:
 - a) A velocidade dos electróns se o potencial de freado é de 0,5 V.
 - b) A lonxitude de onda necesaria se a frecuencia limiar é $f_0 = 10^{15}$ Hz e o potencial de freado é 1 V.
 - c) Aumenta a velocidade dos electróns incrementando a intensidade da luz incidente?

Datos: $c = 3 \cdot 10^8$ m·s⁻¹; $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg; $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s (P.A.U. xuño 11)
Rta.: a) $v = 4,2 \cdot 10^5$ m/s; b) $\lambda = 242$ nm
3. A lonxitude de onda máxima capaz de producir efecto fotoeléctrico nun metal, é 4500 Å:
 - a) Calcula o traballo de extracción.
 - b) Calcula o potencial de freado se a luz incidente é de $\lambda = 4000$ Å.
 - c) Habería efecto fotoeléctrico con luz de $5 \cdot 10^{14}$ Hz?

Datos: $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C; $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s; $1 \text{ Å} = 10^{-10}$ m; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s (P.A.U. xuño 10)
Rta.: a) $W_0 = 4,4 \cdot 10^{-19}$ J; b) $V = 0,34$ V
4. O traballo de extracción do cátodo metálico nunha célula fotoeléctrica é 3,32 eV. Sobre el incide radiación de lonxitude de onda $\lambda = 325$ nm. Calcula:
 - a) A velocidade máxima coa que son emitidos os electróns.
 - b) O potencial de freado.

Datos: constante de Planck $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$ J·s; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; $1 \text{ nm} = 10^{-9}$ m; $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19}$ J, $e = -1,60 \cdot 10^{-19}$ C, $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31}$ kg (P.A.U. xuño 05)
Rta.: a) $v = 4,2 \cdot 10^5$ m/s; b) $V = 0,51$ V

● Física nuclear e de partículas

1. O isótopo do boro $^{10}_{5}\text{B}$ é bombardeado por unha partícula α e prodúcese $^{13}_{6}\text{C}$ e outra partícula.
 - a) Escribe a reacción nuclear.
 - b) Calcula a enerxía liberada por núcleo de boro bombardeado.
 - c) Calcula a enerxía liberada se se considera 1 g de boro.

Datos: masa atómica($^{10}_{5}\text{B}$) = 10,0129 u; masa atómica($^{13}_{6}\text{C}$) = 13,0034 u; masa(α) = 4,0026 u; masa(proton) = 1,0073 u; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$ mol⁻¹; $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg. (P.A.U. set. 16)
Rta.: a) $^{10}_{5}\text{B} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{13}_{6}\text{C} + ^1_1\text{H}$; b) $E = 7,15 \cdot 10^{-13}$ J/átomo; c) $E_2 = 43,1$ GJ/g
2. O Cobalto 60 é un elemento radioactivo utilizado en radioterapia. A actividade dunha mostra redúcese á milésima parte en 52,34 anos. Calcula:
 - a) O período de semidesintegración.
 - b) A cantidade de mostra necesaria para que a actividade sexa de $5 \cdot 10^6$ desintegracións/segundo.
 - c) A cantidade de mostra que queda ao cabo de 2 anos.

Datos $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; masa atómica do $^{60}\text{Co} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$; 1 ano = $3,16 \cdot 10^7 \text{ s}$ (P.A.U. xuño 16)

Rta.: a) $T_{1/2} = 5,25 \text{ anos}$; b) $m = 0,12 \text{ } \mu\text{g}$; c) $m_2 = 0,091 \text{ } \mu\text{g}$

3. Unha mostra de carbono-14 ten unha actividade de $2,8 \cdot 10^8$ desintegracións/s. O período de semidesintegración é $T_{1/2} = 5730 \text{ anos}$. Calcula:

a) A masa da mostra no instante inicial.

b) A actividade ao cabo de 2000 anos.

c) A masa de mostra nese instante.

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; masa atómica do $^{14}\text{C} = 14 \text{ g/mol}$; 1 ano = $3,16 \cdot 10^7 \text{ s}$

(P.A.U. xuño 12)

Rta.: a) $m_0 = 1,7 \text{ mg}$; b) $A = 2,2 \cdot 10^8 \text{ Bq}$; c) $m = 1,3 \text{ mg}$

4. O carbono-14 ten un período de semidesintegración $T_{1/2} = 5730 \text{ anos}$. Unha mostra ten unha actividade de $6 \cdot 10^8$ desintegracións/minuto. Calcula:

a) A masa inicial da mostra.

b) A súa actividade dentro de 5000 anos.

c) Xustifica por que se usa este isótopo para estimar a idade de xacementos arqueolóxicos.

Datos: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; masa atómica do $^{14}\text{C} = 14 \text{ g}$

(P.A.U. set. 10)

Rta.: a) $m = 6,04 \cdot 10^{-5} \text{ g}$; b) $A = 5,46 \cdot 10^6 \text{ Bq}$

5. O ^{210}Po ten unha vida media $\tau = 199,09 \text{ días}$. Calcula:

a) O tempo necesario para que se desintegre o 70 % dos átomos iniciais.

b) Os miligramos de ^{210}Po ao cabo de 2 anos se inicialmente había 100 mg.

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

(P.A.U. set. 06)

Rta.: a) $t = 240 \text{ días}$; b) $m = 2,55 \text{ mg}$.

6. Nunha mostra de $^{131}_{53}\text{I}$ radioactivo cun período de semidesintegración de 8 días había inicialmente $1,2 \cdot 10^{21}$ átomos e actualmente só hai $0,2 \cdot 10^{20}$. Calcula:

a) A antigüidade da mostra.

b) A actividade da mostra transcorridos 50 días desde o instante inicial.

(P.A.U. xuño 06)

Rta.: a) $t = 47 \text{ días}$; b) $A = 1,6 \cdot 10^{13} \text{ Bq}$

7. O período $T_{1/2}$ do elemento radioactivo $^{60}_{27}\text{Co}$ é 5,3 anos e desintégase emitindo partículas β . Calcula:

a) O tempo que tarda a mostra en converterse no 70 % da orixinal.

b) Cantas partículas β emite por segundo unha mostra de 10^{-6} gramos de ^{60}Co ?

Dato: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

(P.A.U. set. 05)

Rta.: a) $t = 2,73 \text{ anos}$; b) $A = 4,1 \cdot 10^7 \text{ Bq}$

8. O tritio (^3H) é un isótopo do hidróxeno inestable cun período de semidesintegración $T_{1/2}$ de 12,5 anos, e se desintegra emitindo unha partícula beta. A análise dunha mostra nunha botella de auga leva a que a actividade debida ao tritio é o 75 % da que presenta a auga no manancial de orixe. Calcula:

a) O tempo que leva embotellada a auga da mostra.

b) A actividade dunha mostra que contén 10^{-6} g de ^3H .

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

(P.A.U. set. 04)

Rta.: a) $t = 5,2 \text{ anos}$; b) $A = 4 \cdot 10^8 \text{ Bq}$

9. Unha mostra radioactiva diminúe desde 10^{15} a 10^9 núcleos en 8 días. Calcula:

a) A constante radioactiva λ e o período de semidesintegración $T_{1/2}$.

b) A actividade da mostra unha vez transcorridos 20 días desde que tiña 10^{15} núcleos.

(P.A.U. xuño 04)

Rta.: a) $\lambda = 2 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$; $T_{1/2} = 9 \text{ horas}$; b) $A (20 \text{ días}) \approx 0$

◇ CUESTIÓNS

● Física relativista

1. A enerxía relativista total dunha masa en repouso:
A) Relaciona a lonxitude de onda coa cantidade de movemento.
B) Representa a equivalencia entre materia e enerxía.
C) Relaciona as incertezas da posición e do momento.
(P.A.U. set. 12)

2. Un vehículo espacial afástase da Terra cunha velocidade de $0,5\ c$ (c = velocidade da luz). Desde a Terra envíase un sinal luminoso e a tripulación mide a velocidade do sinal obtendo o valor:
A) $0,5\ c$
B) c
C
C) $1,5\ c$
(P.A.U. set. 07, xuño 04)

3. A ecuación de Einstein $E = m \cdot c^2$ implica que:
A) Unha determinada masa m necesita unha enerxía E para poñerse en movemento.
B) A enerxía E é a que ten unha masa m que se move á velocidade da luz.
C) E é a enerxía equivalente a unha determinada masa.
(P.A.U. set. 05)

● Física cuántica

1. Para o efecto fotoeléctrico, razoa cal das seguintes afirmacións é correcta:
A) A frecuencia limiar depende do número de fotóns que chegan a un metal en cada segundo.
B) A enerxía cinética máxima do electrón emitido por un metal non depende da frecuencia da radiación incidente.
C) A potencia de freado depende da frecuencia da radiación incidente.
(P.A.U. set. 16)

2. No efecto fotoeléctrico, a representación gráfica da enerxía cinética máxima dos electróns emitidos en función da frecuencia da luz incidente é:
A) Unha parábola.
B) Unha liña recta.
C) Ningunha das respostas anteriores é correcta.
(P.A.U. xuño 16)

3. Nunha célula fotoeléctrica, o cátodo metálico ilumínase cunha radiación de $\lambda = 175\ \text{nm}$ e o potencial de freado é de $1\ \text{V}$. Cando usamos unha luz de $250\ \text{nm}$, o potencial de freado será:
A) Menor.
B) Maior.
C) Igual.
(P.A.U. xuño 15)

4. Se se duplica a frecuencia da radiación que incide sobre un metal:
A) Duplícase a enerxía cinética dos electróns extraídos.
B) A enerxía cinética dos electróns extraídos non experimenta modificación.
C) Non é certa ningunha das opcións anteriores.
(P.A.U. set. 14)

5. Ao irradiar un metal con luz vermella ($682\ \text{nm}$) prodúcese efecto fotoeléctrico. Se irradiamos o mesmo metal con luz amarela ($570\ \text{nm}$):
A) Non se produce efecto fotoeléctrico.
B) Os electróns emitidos móvense máis rapidamente.
C) Emítense máis electróns pero á mesma velocidade.
(P.A.U. xuño 14)

6. Unha radiación monocromática, de lonxitude de onda 300 nm, incide sobre cesio. Se a lonxitude de onda limiar do cesio é 622 nm, o potencial de freado é:
A) 12,5 V
B) 2,15 V
C) 125 V
Datos: $1 \text{ nm} = 10^9 \text{ m}$; $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ (P.A.U. set. 13)
7. A lonxitude de onda asociada a un electrón de 100 eV de enerxía cinética é:
A) $2,3 \cdot 10^{-5} \text{ m}$
B) $1,2 \cdot 10^{-10} \text{ m}$
C) 10^{-7} m
Datos: $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ (P.A.U. set. 13)
8. Prodúcese efecto fotoeléctrico cando fotóns de frecuencia f , superior a unha frecuencia limiar f_0 , inciden sobre certos metais. Cal das seguintes afirmacións é correcta?
A) Emítense fotóns de menor frecuencia.
B) Emítense electróns.
C) Hai un certo atraso temporal entre o instante da iluminación e o da emisión de partículas. (P.A.U. xuño 13)
9. Segundo a hipótese de De Broglie, cúmprese que:
A) Un protón e un electrón coa mesma velocidade teñen asociada a mesma onda.
B) Dous protóns a diferente velocidade teñen asociada a mesma onda.
C) A lonxitude da onda asociada a un protón é inversamente proporcional ao seu momento lineal. (P.A.U. set. 12)
10. Cun raio de luz de lonxitude de onda λ non se produce efecto fotoeléctrico nun metal. Para conseguilo débese aumentar:
A) A lonxitude de onda λ .
B) A frecuencia f .
C) O potencial de freado. (P.A.U. xuño 11)
11. Para producir efecto fotoeléctrico non se usa luz visible, senón ultravioleta, e é porque a luz UV:
A) Quenta máis a superficie metálica.
B) Ten maior frecuencia.
C) Ten maior lonxitude de onda. (P.A.U. set. 09)
12. Prodúcese efecto fotoeléctrico, cando fotóns máis enerxéticos que os visibles, por exemplo luz ultravioleta, inciden sobre a superficie limpa dun metal. De que depende o que haxa ou non emisión de electróns?:
A) Da intensidade da luz.
B) Da frecuencia da luz e da natureza do metal.
C) Só do tipo de metal. (P.A.U. set. 08)
13. Da hipótese de De Broglie, dualidade onda-corpúsculo, derivase como consecuencia:
A) Que as partículas en movemento poden mostrar comportamento ondulatorio.
B) Que a enerxía total dunha partícula é $E = m \cdot c^2$.
C) Que se pode medir simultaneamente e con precisión ilimitada a posición e o momento dunha partícula. (P.A.U. xuño 08)
14. Un metal cuxo traballo de extracción é 4,25 eV, ilumínase con fotóns de 5,5 eV. Cal é a enerxía cinética máxima dos fotoelectróns emitidos?
A) 5,5 eV

- B) 1,25 eV
- C) 9,75 eV

(P.A.U. set. 07)

15. A relación entre a velocidade dunha partícula e a lonxitude de onda asociada establécese:
- A) Coa ecuación de De Broglie.
 - B) Por medio do principio de Heisenberg.
 - C) A través da relación de Einstein masa-enerxía.

(P.A.U. xuño 05)

16. A luz xerada polo Sol:
- A) Está formada por ondas electromagnéticas de diferente lonxitude de onda.
 - B) Son ondas que se propagan no baleiro a diferentes velocidades.
 - C) Son fotóns da mesma enerxía.

(P.A.U. set. 04)

17. Cando se dispersan raios X en grafito, obsérvase que emerxen fotóns de menor enerxía que a incidente e electróns de alta velocidade. Este fenómeno pode explicarse por unha colisión :
- A) Totalmente inelástica entre un fotón e un átomo.
 - B) Elástica entre un fotón e un electrón.
 - C) Elástica entre dous fotóns.

(P.A.U. set. 04)

● Física nuclear e de partículas

1. Indica, xustificando a resposta, cal das seguintes afirmacións é correcta:
- A) A actividade dunha mostra radioactiva é o número de desintegracións que teñen lugar en 1 s.
 - B) Período de semidesintegración e vida media teñen o mesmo significado.
 - C) A radiación gamma é a emisión de electróns por parte do núcleo dun elemento radioactivo.
- (P.A.U. set. 15)
2. O período de semidesintegración dun elemento radioactivo que se desintegra emitindo unha partícula alfa é de 28 anos. Canto tempo terá que transcorrer para que a cantidade de mostra sexa o 75 % da inicial?
- A) 4234 anos.
 - B) 75 anos.
 - C) 11,6 anos.
- (P.A.U. xuño 15)
3. Na formación do núcleo dun átomo:
- A) Diminúe a masa e despréndese enerxía.
 - B) Aumenta a masa e absórbese enerxía.
 - C) Nuns casos sucede a opción A e noutros casos a B.
- (P.A.U. set. 14)
4. A actividade no instante inicial de medio mol dunha sustancia radioactiva cuxo período de semidesintegración é de 1 día, é:
- A) $2,41 \cdot 10^{18}$ Bq
 - B) $3,01 \cdot 10^{23}$ Bq
 - C) 0,5 Bq
- Dato: $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
- (P.A.U. set. 13)
5. Na reacción ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^A_Z\text{X} + 3 {}^1_0\text{n}$ cúmprese que:
- A) É unha fusión nuclear.
 - B) Libérase enerxía correspondente ao defecto de masa.
 - C) O elemento X é ${}^{92}_{35}\text{X}$.

(P.A.U. xuño 13)

6. Se un núcleo atómico emite unha partícula α e dúas partículas β , o seu número atómico Z e máscico A :
- A) Z aumenta en dúas unidades e A diminúe en dúas.
 - B) Z non varía e A diminúe en catro.
 - C) Z diminúe en dous e A non varía.
- (P.A.U. xuño 12)
7. Unha roca contén o mesmo número de núcleos de dous isótopos radioactivos A e B, de períodos de semidesintegración de 1600 anos e 1000 anos respectivamente. Para estes isótopos cúmprese que:
- A) A ten maior actividade radioactiva que B.
 - B) B ten maior actividade que A.
 - C) Ambos teñen a mesma actividade.
- (P.A.U. set. 11)
8. Na desintegración beta(-):
- A) Emítese un electrón da parte externa do átomo.
 - B) Emítese un electrón desde o núcleo.
 - C) Emítese un neutrón.
- (P.A.U. set. 11)
9. O elemento radioactivo ${}^{232}_{90}\text{Th}$ se desintegra emitindo unha partícula alfa, dúas partículas beta e unha radiación gamma. O elemento resultante é:
- A) ${}^{227}_{88}\text{X}$
 - B) ${}^{228}_{89}\text{E}$
 - C) ${}^{228}_{90}\text{Z}$
- (P.A.U. xuño 11)
10. Nunha fusión nuclear:
- A) Non se precisa enerxía de activación.
 - B) Intervenían átomos pesados.
 - C) Libérase enerxía debida ao defecto de masa.
- (P.A.U. set. 10)
11. Cal das seguintes reaccións nucleares é correcta?
- A) ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + 3 {}^1_0\text{n}$
 - B) ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + 2 {}^1_0\text{n}$
 - C) ${}^{10}_5\text{B} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^7_3\text{Li} + {}^4_2\text{He}$
- (P.A.U. xuño 10)
12. Unha masa de átomos radioactivos tarda tres anos en reducir a súa masa ao 90 % da masa orixinal. Cantos anos tardará en reducirse ao 81 % da masa orixinal?:
- A) Seis.
 - B) Máis de nove.
 - C) Tres.
- (P.A.U. set. 09)
13. Se a vida media dun isótopo radioactivo é $5,8 \cdot 10^{-6}$ s, o período de semidesintegración é:
- A) $1,7 \cdot 10^5$ s
 - B) $4,0 \cdot 10^{-6}$ s
 - C) $2,9 \cdot 10^5$ s
- (P.A.U. xuño 09)
14. Nunha reacción nuclear de fisión:
- A) Fúndense núcleos de elementos lixeiros (deuterio ou tritio).
 - B) É sempre unha reacción espontánea.
 - C) Libérase gran cantidade de enerxía asociada ao defecto de masa.
- (P.A.U. xuño 09)

15. O $^{237}_{94}\text{Pu}$ desintégrese, emitindo partículas alfa, cun período de semidesintegración de 45,7 días. Os días que deben transcorrer para que a mostra inicial redúzase á oitava parte son:
A) 365,6
B) 91,4
C) 137,1
(P.A.U. set. 08)
16. Un isótopo radioactivo ten un período de semidesintegración de 10 días. Se se parte de 200 gramos do isótopo, teranse 25 gramos do mesmo ao cabo de:
A) 10 días.
B) 30 días.
C) 80 días.
(P.A.U. xuño 08)
17. Cal destas reaccións nucleares é posible?:
A) $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He}$
B) $^{14}_7\text{N} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{17}_8\text{O} + ^1_1\text{H}$
C) $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{141}_{56}\text{Ba} + ^{92}_{36}\text{Kr} + 2 ^1_0\text{n}$
(P.A.U. xuño 07)
18. Se un núcleo atómico emite unha partícula α , dúas partículas β^- e dúas partículas γ , o seu número atómico:
A) Diminúe en dúas unidades.
B) Aumenta en dúas unidades.
C) Non varía.
(P.A.U. xuño 07)
19. Cal das seguintes reaccións nucleares representa o resultado da fisión do $^{235}_{92}\text{U}$ cando absorbe un neutrón?
A) $^{209}_{82}\text{Pb} + 5 \alpha + 3 \text{p} + 4 \text{n}$
B) $^{90}_{38}\text{Sr} + ^{140}_{54}\text{Xe} + 6 \text{n} + \beta$
C) $^{141}_{56}\text{Ba} + ^{92}_{36}\text{Kr} + 3 \text{n}$
(P.A.U. set. 06)
20. Cando se bombardea nitróxeno $^{14}_7\text{N}$ con partículas alfa xérase o isótopo $^{17}_8\text{O}$ e outras partículas. A reacción é:
A) $^{14}_7\text{N} + ^4_2\alpha \rightarrow ^{17}_8\text{O} + \text{p}$
B) $^{14}_7\text{N} + ^4_2\alpha \rightarrow ^{17}_8\text{O} + \text{n} + \beta$
C) $^{14}_7\text{N} + ^4_2\alpha \rightarrow ^{17}_8\text{O} + \text{p} + \text{n} + \gamma$
(P.A.U. xuño 06)
21. Na desintegración β^- .
A) O número atómico aumenta unha unidade.
B) O número másico aumenta unha unidade.
C) Ambos permanecen constantes.
(P.A.U. xuño 05)

Actualizado: 05/08/23

Cuestións e problemas das [Probos de avaliación do Bacharelato para o acceso á Universidade](#) (A.B.A.U. e P.A.U.) en Galiza.

[Respostas](#) e composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).