

الوحدة الخامسة

س1

أكبر (B) يقابله أكبر (ϕ)

$$\Phi = AB \cos 0 = AB$$

$$1.2 \times 10^{-3} = 3 \times 10^{-3} B$$

$$B = 0.4 \text{ T}$$

س2

$$\begin{aligned} \varepsilon' &= -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \\ &= -(100) \frac{(0.4 - 1.2) \times 10^{-3}}{(4 - 0) \times 10^{-3}} \end{aligned}$$

$$\varepsilon' = 20 \text{ V}$$

$$I' = \frac{\varepsilon'}{R} = \frac{20}{5} = 4 \text{ A}$$

س3

$$\Delta \Phi = BA (\cos 180^\circ - \cos 0^\circ)$$

$$\Delta \Phi = (0.2) (0.04) (-2) = -0.016 \text{ W}$$

$$\varepsilon' = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$\varepsilon' = -(10^3) \frac{-0.016}{1}$$

$$\varepsilon' = 16 \text{ V}$$

س4

$$\varepsilon' = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{\varepsilon'}{L} = \frac{16}{2}$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 8 \text{ A/s}$$

وهنا أيضاً الإشارة غير مهمة

في هذه المسائل الإشارة غير مهمة ، لأنه لم يبين لنا الاتجاه الابتدائي والاتجاه النهائي للمجال المغناطيسي وإنما افترضناهما افتراضاً .

س5

يتولد في الموصل فرق في الجهد

الكهربائي بين طرفيه عندما يتحرك

داخل مجال مغناطيسي باتجاه

عمودي عليه وعلى طول الموصل

نفسه .

س6

الموصل يتحرك بسرعة ثابتة ، إذن هو يتأثر بمحسلة

قوى مساوية للصفر ، وهما القوتان الخارجية

والمغناطيسية ، متساويتان مقدارا ومتعاكستان اتجاهاً .

$$F_{\text{خارجية}} = F_{\text{مغناطيسية}} = I' L B \sin 90^\circ$$

$$I' = \frac{\varepsilon'}{R} = \frac{12}{5} = 2.4 \text{ A}$$

$$F_{\text{خارجية}} = (2.4)(0.2)(3)(1) = 1.44 \text{ N}$$

س7

$$\Delta\phi = A B (\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$$

$$\Delta\phi = (20 \times 10^{-2}) (10 \times 10^{-2}) B (\cos 90^\circ - \cos 0^\circ)$$

$$\Delta\phi = -0.02 B$$

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \rightarrow 0.4 = -(200) \frac{(-0.02 B)}{0.2}$$

$$-0.08 = -4 B$$

$$B = 0.02 \text{ T}$$

س8

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t} = -N \frac{A \Delta B \cos \theta}{\Delta t}$$

$$\varepsilon = -NA \left( \frac{\Delta B}{\Delta t} \right) = -(1)(100 \times 10^{-4})(-200)$$

$$\varepsilon = 2 \text{ V}$$

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{2}{2} = 1 \text{ A}$$

اتجاه المجال المغناطيسي الحثي نحو الداخل ، إذن اتجاه التيار الحثي في الدارة مع عقارب الساعة ليقاوم النقصان في التدفق ، أي مع اتجاه التيار المتولد من البطارية ، إذن جهاز الأميتر سيقراً مجموع التيار الحثي و تيار البطارية .

$$I = I_{\text{بطارية}} + I' = \frac{\varepsilon}{R} + 1 = \frac{1.5}{2} + 1 = 1.75 \text{ A}$$

س9

أكبر قيمة وصل إليها

التيار حسب المنحنى هي  
(2 A).

س10

التيار ينمو تدريجياً من الصفر

إلى قيمته العظمى عند إغلاق

الدارة في زمن قدره ( 0.4 s )

خلال الفترة (a) ، ثم يثبت عند

قيمته العظمى خلال الفترة (b) .

س11

$$\varepsilon = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

العلاقة بين L و  $\varepsilon$  طردية خطية

، أي أنه إذا قلت المحثة إلى ربع ما

كانت عليه ، ستقل القوة الدافعة

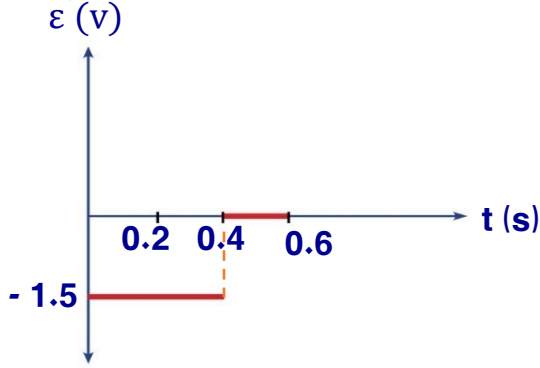
إلى ربع ما كانت عليه أيضاً.

س12

$$\begin{aligned}\epsilon_A &= -N \frac{A \cos 0 (B_2 - B_1)}{t_2 - t_1} \\ \epsilon_A &= -(1000) \frac{10^{-3} \times 1 (0.6 - 0)}{0.4 - 0} \\ \epsilon_A &= -1.5 \text{ V} \\ \epsilon_B &= -N \frac{A \cos 0 (0.6 - 0.6)}{0.6 - 0.4} \\ \epsilon_B &= 0 \text{ V}\end{aligned}$$

س13

خلال الفترة الزمنية من (0 s) إلى (0.4 s) ،  
( $\epsilon_A = -1.5 \text{ V}$ ) ،  
( $\epsilon_B = 0 \text{ V}$ ) ، (0.4 s) إلى (0.6 s)



س14

$$\begin{aligned}\epsilon &= -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \\ \therefore N \Delta \phi &= L \Delta I \\ \Delta \phi &= \frac{L (0 - I_f)}{N} \\ \Delta \phi &= \frac{(0.2)(-0.5)}{400} \\ \Delta \phi &= -2.5 \times 10^{-4} \text{ W}\end{aligned}$$

س15

$$\begin{aligned}\epsilon &= -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \\ \epsilon &= -(0.2) \frac{(0 - 0.5)}{0.08} \\ \epsilon &= 1.25 \text{ V} \\ \text{OR} \\ \epsilon &= -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} \\ \epsilon &= -400 \times \frac{(-2.5 \times 10^{-4})}{0.08} \\ \epsilon &= 1.25 \text{ V}\end{aligned}$$

س16

$$\begin{aligned}\epsilon &= -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -(400)(0.08) \\ \epsilon &= -32 \text{ V} \\ \epsilon &= -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \rightarrow \Delta I = -\frac{\epsilon \Delta t}{L} \\ \Delta I &= -\frac{(-32)(0.02)}{5} \\ \Delta I &= 0.128 \text{ A}\end{aligned}$$

س17

يتأثر الموصل بقوة مغناطيسية نتيجة حركته داخل المجال  
المغناطيسي باتجاه عمودي على المجال وعلى طوله ، فتتأثر  
الشحنات الموجبة والسالبة بقوة مغناطيسية نتيجة حركته .  
حسب قاعدة اليد اليمنى ، تتراكم الشحنات الموجبة عند  
الطرف (a) والسالبة عند الطرف (b).

نشأت القوة الدافعة الحثية الذاتية في الملف لتقاوم التغير (الزيادة) في التيار الكهربائي المسبب لها . فبما أن اتجاه القوة الدافعة نحو اليمين ، إذن اتجاه التيار الحثي نحو اليمين ، واتجاه التيار الأصلي يكون نحو اليسار ، والتيار الحثي يتناقص دائماً باتجاه مروره لأنه يتلاشى بعد مدة زمنية معينة بحيث يهيمن التيار الأصلي دائماً بعد مدة زمنية وجيزة.

س18

$$\varepsilon_a = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -(100) \frac{\Delta \phi}{2 \times 10^{-3}} = 10$$

$$\rightarrow \Delta \phi = -2 \times 10^{-4} \text{ Weber}$$

س20

$$F = ILB, I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{VBL}{R}$$

$$\rightarrow F = \frac{VBL}{R} LB = \frac{L^2 B^2}{R} V$$

س19

عندما تكون القوة الدافعة الكهربائية سالبة ، يكون التغير في التدفق المغناطيسي موجباً ، أي أنه يزداد ، وهذا متحقق في المرحلة (c) .

س21

حسب قانون لنز ، يكون اتجاه التيار الحثي بحيث يقاوم التغير في التدفق المغناطيسي الذي يخترق الحلقة . التدفق المغناطيسي عبر الحلقة يزداد أثناء حركتها ، واتجاه التيار الحثي فيها يؤدي إلى نشوء مجال مغناطيسي حثي اتجاهه عند المركز نحو الداخل ، إذن سيكون اتجاه التيار المار في السلك بحيث يولد مجالاً مغناطيسياً عند مركز الحلقة نحو الخارج ، وهذا يتحقق عندما يكون اتجاه ( I ) في السلك نحو اليسار .

س22

$$\varepsilon = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = -\frac{\varepsilon}{L} = -\frac{80}{4}$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = -20 \text{ A/s}$$

س25

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$\Delta \phi = \phi_f - \phi_i = A (B_f - B_i)$$

$$\Delta \phi = (2 \times 10^{-3})(0 - 0.4)$$

$$\Delta \phi = -8 \times 10^{-4} \text{ W}$$

$$\varepsilon = -10^4 \frac{(-8 \times 10^{-4})}{0.1}$$

$$\varepsilon = 80 \text{ V}$$

س24

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell}$$

$$4 = \frac{(4\pi \times 10^{-7}) N^2 (2 \times 10^{-3})}{2\pi \times 10^{-2}}$$

$$10^8 = N^2 \rightarrow N = 10^4 \text{ لفة}$$

س23

س26

$$\Delta\Phi = \Phi_f - \Phi_i = BA \cos 90^\circ - BA \cos 0$$

$$\Delta\Phi = -B (6 \times 10^{-2})^2 (1) = -36 \times 10^{-4} B$$

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} = -400 \times \frac{-36 \times 10^{-4} B}{0.02} = 36$$

$$\therefore B = 0.5 \text{ T}$$

س27

التيار المتولد في الحلقة (1) أدى إلى نشوء مجال مغناطيسي حثي اتجاهه نحو اليسار ليقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي عبر الحلقة ، أي أن اتجاه المجال من المغناطيس نحو اليمين ، إذن القطب (b) شمالي و (a) جنوبي .  
المغناطيس يبعد عن الحلقة (2) أي أن التدفق المغناطيسي عبرها يقل ، إذن سينشأ فيها تياراً يولد مجالاً مغناطيسياً حثياً مع اتجاه مجال المغناطيس ، أي نحو اليمين ، لذلك سيكون اتجاه التيار المار في الحلقة (2) بعكس اتجاه التيار المار في الحلقة (1) .

س28

سيزداد التدفق المغناطيسي عبر الملف ما سيؤدي إلى نشوء تيار حثي بعكس اتجاه التيار من البطارية ، فستقل إضاءة المصباح .

س29

سيقل التدفق المغناطيسي عبر الملف ما سيؤدي إلى نشوء تيار حثي بنفس اتجاه التيار من البطارية ، فستزداد إضاءة المصباح .

س30

اقتراب أحد المغناطيسين وابتعاد الآخر بنفس اللحظة الزمنية وبنفس السرعة ، سيؤدي إلى زيادة التدفق المغناطيسي عبر الملف ونقصانه بنفس المقدار وبنفس اللحظة الزمنية لذلك سيلغي فعل أحدهما فعل الآخر ، فلن ينشأ تيار حثي ولن تتغير إضاءة المصباح تبعاً لذلك .

س31

في الحالة (أ) يتغير التدفق المغناطيسي بسبب تغير مساحة المنطقة المعرضة للمجال في الحلقة . في الحالة (ب) يتغير التدفق المغناطيسي بسبب تغير الزاوية بين متجه المساحة ومتجه المجال . في الحالة (ج) لا يتغير التدفق المغناطيسي عبر الحلقة ؛ لأنه عند دوران الحلقة حول محور (z) لا يتغير أي من العوامل التي يعتمد عليها التدفق المغناطيسي .

س33

مقدار التدفق المغناطيسي عبر سطح ما يتحدد بعدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق ذلك السطح . و مقدار المجال المغناطيسي يتحدد بكثافة خطوطه .  
قل المجال وقل عدد خطوطه فقل التدفق عند السقوط من (1) إلى (2) .

س32

$$\begin{aligned}\varepsilon &= -N \frac{\phi_2 - \phi_1}{\Delta t} \\ \varepsilon \Delta t &= -N (\phi_2 - \phi_1) \\ \phi_2 &= -\frac{\varepsilon \Delta t}{N} + \phi_1 \\ \phi_2 &= -\frac{(0.2)(0.1)}{100} + 5 \times 10^{-4} \\ \phi_2 &= 3 \times 10^{-4} \text{ Weber}\end{aligned}$$

س35

سينشأ تيار حثي مع عقارب الساعة ، أي نحو الأسفل عبر السلك (1) ونحو الأعلى عبر السلك (2) . وبما أن التيارين متعاكسين فهذا سيؤدي إلى تنافرها ، فسيتحرك السلك (1) نحو اليمين ، والسلك (2) نحو اليسار ، أي أنهما سيتباعدان

س34

$$\begin{aligned}\varepsilon &= -N \frac{\phi_2 - \phi_1}{\Delta t} = -N \frac{(-AB - AB)}{\Delta t} \\ IR &= N \frac{2AB}{\Delta t} \rightarrow \frac{\Delta Q}{\Delta t} R = N \frac{2AB}{\Delta t} \\ \Delta Q &= \frac{2 NAB}{R} \\ \left\{ \begin{aligned} \phi_1 &= ABCos 0^\circ = AB \\ \phi_2 &= ABCos 180^\circ = -AB \\ \Delta \phi &= \phi_2 - \phi_1 = -AB - AB = -2AB \end{aligned} \right.\end{aligned}$$

س36

القوة المغناطيسية تؤثر في السلك المتحرك ، وحسب قاعدة اليد اليمنى ، تتراكم الشحنات الموجبة عند الطرف (b) والسالبة عند الطرف (a) .

س37

$$\varepsilon = V B L$$

$$10 = V (4) (0.2)$$

$$V = 12.5 \text{ m/s}$$

س38

$$F_{\text{خارجية}} = F_B = ILB \sin 90^\circ$$

$$= \frac{\varepsilon}{R} LB$$

$$= \frac{10}{5} \times 0.2 \times 4$$

$$= 1.6 \text{ N}$$

س39

$$\Delta \phi = AB (\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$$

$$\Delta \phi = (0.1) (0.2) (0.2) (\cos 90^\circ - \cos 0^\circ)$$

$$\Delta \phi = -0.004 \text{ W}$$

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -(100) \frac{(-0.004)}{0.2}$$

$$\varepsilon = 2 \text{ V}$$

س40

في هذه الحالة لا تتغير الزاوية بين متجه المساحة والمجال المغناطيسي ، فلا يتغير التدفق المغناطيسي ولا يتغير بالمقابل التيار المار في المصباح وبالتالي لا تتغير إضاءته .

س41

في هذه الحالة ستقل المساحة المعرضة للتدفق المغناطيسي ماسيؤدي إلى نشوء تيار حثي اتجاهه عكس اتجاه حركة عقارب الساعة أي مع اتجاه التيار الناشئ من البطارية ، فسيزيد التيار المار في المصباح وستزداد إضاءته تبعا لذلك .

س42

$$\varepsilon = L \frac{\Delta I}{\Delta t} \text{ كمقدار ...}$$

$$L = \frac{\varepsilon}{\frac{\Delta I}{\Delta t}} \rightarrow L \propto \frac{1}{\frac{\Delta I}{\Delta t}}$$

$\Delta I / \Delta t$  هو معدل نمو التيار

$$\left( \frac{\Delta I}{\Delta t} \right)_a > \left( \frac{\Delta I}{\Delta t} \right)_b$$

$$L_a < L_b$$

التناسب عكسي بين المحاثة ومعدل نمو التيار

$$A_1 = (6 \times 10^{-2}) (10 \times 10^{-2}) \quad \text{س44}$$

$$= 6 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$A_2 = (10 \times 10^{-2}) (10 \times 10^{-2})$$

$$= 10^{-2} \text{ m}^2$$

$$\Delta A = A_2 - A_1 = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\Delta \Phi = B \Delta A \cos 0 = 0.2 \times 0.004$$

$$\Phi = 8 \times 10^{-4} \text{ W}$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} \quad \text{س43}$$

تزداد المحثة عند زيادة عدد

اللفات وزيادة مساحة المقطع

وتقليل الطول ، أو بإحدى

الحالات الثلاث على الأقل .

(أ) عند غلق المفتاح سينشأ تيار في الدارة بعد أن كانت

قيمة التيار المار في الملف مساوية للصفر ، فسيغير التدفق

المغناطيسي ما يؤدي إلى نشوء تيار حثي .

س46

(ب) عند تغير قيمة المقاومة ستتغير قيمة التيار فستتغير

قيمة المجال المغناطيسي ، وبالتالي ستتغير قيمة التدفق

المغناطيسي فينشأ تيار حثي .

(ج) عند عكس قطبية بطارية ، سينعكس اتجاه التيار المار

ومعه اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن ذلك التيار ،

وبالتالي يتغير التدفق المغناطيسي فينشأ تيار حثي .

$$\varepsilon' = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$= - (1) \times \frac{8 \times 10^{-4}}{0.1}$$

$$= 8 \times 10^{-3} \text{ V}$$

$$= 8 \text{ mV}$$

س45

اتجاه التيار الحثي مع عقارب الساعة ليقاوم

الزيادة في التدفق المغناطيسي عبر الحلقة

$$\Delta \cos \theta = \cos \theta_2 - \cos \theta_1$$

$$= \cos 90^\circ - \cos 0^\circ$$

$$= 0 - 1 = -1$$

$$\Delta \Phi = BA \Delta \cos \theta$$

$$= (0.6) (20 \times 10^{-4}) (-1)$$

$$= -12 \times 10^{-4} \text{ Weber}$$

س47

$$\varepsilon' = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -10^3 \times \frac{-12 \times 10^{-4}}{0.02} = +60 \text{ V}$$



س48

اتجاه مجال المغناطيس نحو اليمين إلى الملف ،  
واقتراب المغناطيس يؤدي إلى زيادة التدفق عبر  
الملف ، فالمجال المغناطيسي عند محور الملف  
يكون نحو اليسار ، أي أن القطب القريب من  
المغناطيس يكون (N) والبعيد عنه (S) .

س49

عند اقتراب المغناطيس يزداد التدفق  
المغناطيسي عبر الملف فينشأ تيار  
حثي يعمل على توليد مجال  
مغناطيسي حثي ليقاوم الزيادة في  
التدفق عبر الملف .

س50

$$\begin{aligned}\varepsilon &= V B \ell = (8) (2.5) (0.2) \\ \varepsilon &= 4 \text{ V} \\ I_{5\Omega} &= \frac{4}{5} = 0.8 \text{ A} = I_1 \\ I_{2\Omega} &= \frac{4}{2} = 2 \text{ A} = I_2\end{aligned}$$

س51

$$\begin{aligned}F &= I L B \sin 90^\circ \\ &= (I_1 + I_2) L B \\ &= (2.8) (0.2) (2.5) \\ &= 1.4 \text{ N}\end{aligned}$$

نحو اليمين

س52

التيار الناشئ عن حركة السلك (b) اتجاهه عكس  
عقارب الساعة أي نحو الأعلى في السلك (a) ،  
فحسب قاعدة اليمين ، يتأثر السلك (a) بقوة  
مغناطيسية اتجاهها نحو اليسار ، لذلك  
سيتحرك نحو اليسار .

س53

عندما يكون المفتاح مغلقاً سيتولد تيار حثي  
اتجاهه عكس عقارب الساعة أي نحو  
الأعلى في السلك (ab) ، فيؤثر المجال  
الخارجي بقوة مغناطيسية في السلك  
اتجاهها حسب قاعدة اليد اليمنى نحو  
اليسار ، أي عكس اتجاه السرعة (V) ، ما  
يتطلب زيادة مقدار القوة الخارجية المؤثرة  
لتحريكه نحو اليمين .

$$\begin{aligned}\varepsilon_a &= -N \frac{\Delta \phi_a}{\Delta t_a} \\ &= -600 \times \frac{6 \times 10^{-5}}{3 \times 10^{-3}} \\ &= -12 \text{ V} \\ \varepsilon_b &= -N \frac{\Delta \phi_b}{\Delta t_b} \\ &= -600 \times \frac{0}{3 \times 10^{-3}} \\ &= 0\end{aligned}$$

س55

$$\begin{aligned}\Delta \phi_a &= A \Delta B \cos 0 \\ &= (2 \times 10^{-4}) (0.3 - 0) (1) \\ &= 6 \times 10^{-5} \text{ Weber} \\ \Delta \phi_b &= A \Delta B \cos 0 \\ &= (2 \times 10^{-4}) (0.3 - 0.3) (1) \\ &= 0\end{aligned}$$

س54

$$\Phi_1 = A B_1 \cos \theta_1 = (0.012) (0.4) \cos 60^\circ = 2.4 \times 10^{-3} \text{ W}$$

$$\Phi_2 = A B_2 \cos \theta_2 = (0.012) (0.1) \cos 0^\circ = 1.2 \times 10^{-3} \text{ W}$$

$$\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1 = (1.2 - 2.4) \times 10^{-3} = -1.2 \times 10^{-3} \text{ W}$$

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -600 \times \frac{-1.2 \times 10^{-3}}{0.1} = +7.2 \text{ V}$$

س56

س57 يبدأ نمو التيار تدريجياً إلى أن يثبت . المنحنى في الفرع (د) يبين هذا السلوك .

س57

س58 في الحالة (ب) فقط سيقل التدفق المغناطيسي عبر دائرة الملف الثانوي فينشأ تيار حثي اتجاهه في المقاومة (R) من (a) إلى (b) . أما الحالة (a) و الحالة (b) يزداد فيهما التدفق عبر دائرة الملف الثانوي فيكون اتجاه التيار الحثي في المقاومة من (b) إلى (a) .

س59 اتجاه المجال المغناطيسي في الملف الابتدائي عند محوره نحو اليسار ، وعند إغلاق المفتاح سيزداد التدفق

المغناطيسي عبر الملف الثانوي فسيكون اتجاه المجال المغناطيسي الحثي الناشئ عند محور الملف نحو اليمين ، أي أن اتجاه التيار الحثي في المقاومة من (b) إلى (a) حسب قاعدة اليد اليمنى .

س60

$$\varepsilon' = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$\Delta \phi = - \frac{\varepsilon' \Delta t}{N}$$

$$\Delta \phi_A = - \frac{(400)(2 \times 10^{-3})}{10^3} = 8 \times 10^{-4} W$$

$$= 80 mW$$

$$\Delta \phi_B = - \frac{(0)(4 - 2) \times 10^{-3}}{10^3} = 0 W$$

$$\Delta \phi_C = - \frac{(400)(6 - 4) \times 10^{-3}}{10^3}$$

$$= -8 \times 10^{-4} W = -80 mW$$

س61

نلاحظ أن التغير في التدفق المغناطيسي

في المرحلة (A) موجباً أي أنه يزداد ،

بينما التغير في التدفق المغناطيسي في

المرحلة (B) يساوي صفراً ، أي أن التدفق

ثابت . وفي المرحلة (C) ، التغير في

التدفق سالباً ، أي أنه يقل .

س62

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell}$$

$$= \frac{(4\pi \times 10^{-7})(10^3)^2(0.01)}{4\pi \times 10^{-2}}$$

$$= 0.1 H$$

س63

$$\varepsilon' = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$\Delta \phi = AB (\cos \theta_2 - \cos \theta_1)$$

$$= (0.01)(0.2)(\cos 180 - \cos 0)$$

$$= -4 \times 10^{-3} \text{ Weber}$$

$$\varepsilon' = -(10^3) \frac{(-0.004)}{0.1} = 40 V$$

س65

يتجه المجال المغناطيسي الناشئ عن المغناطيس

نحو اليمين إلى مركز الحلقة ، واتجاه المجال

المغناطيسي الحثي الناشئ عن تيار الحلقة

يتجه نحو اليسار عند مركز الحلقة ، أي بعكس

اتجاه مجال المغناطيس ما يدل على أنه يقاوم

الزيادة في التدفق عبر الحلقة ، إذن المغناطيس

تحرك نحو اليمين .

س64

$$\varepsilon' = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\frac{\Delta I}{\Delta t} = - \frac{\varepsilon'}{L}$$

$$\left| \frac{\Delta I}{\Delta t} \right| = \frac{\varepsilon'}{L} = \frac{40}{0.1}$$

$$= 400 A/s$$

س66

$$[\Phi] = [A] \cdot [B]$$

$$\text{Weber} = \text{m}^2 \cdot \text{T}$$

س67 دخول الحلقة يؤدي إلى زيادة التدفق عبرها بسبب زيادة

المساحة المعرضة للمجال في الحلقة ، إذن اتجاه المجال

الحثي ومجال المنطقة متعاكسين ، وبما أن اتجاه المجال

الحثي الناشئ عن تيار الحلقة نحو الداخل ، إذن اتجاه

المجال (B) في المنطقة نحو الخارج أو ( نحو الناظر)

س68

اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن السلك نحو الداخل عند الحلقة ، واتجاه المجال المغناطيسي الحثي أيضاً

نحو الداخل ، إذن التدفق المغناطيسي عبر الحلقة قل لأنها تحركت نحو اليمين أي ( + X ) .

س69

يتجه مجال المغناطيس إلى اليمين نحو الحلقة ، و المغناطيس يقترب من الحلقة فيزداد التدفق عبرها ، فيكون

التيار الحثي الناشئ فيها مع عقارب الساعة عند النظر إليها من اليمين لينشأ عنه مجالا مغناطيسيا حثياً بعكس

المجال الناشئ عن المغناطيس أي نحو اليسار .

المغناطيس يبتعد عن الملف إذن يقل التدفق عبره فسينشأ فيه تيار حثي اتجاهه في الملفات نحو الأسفل أي من

(n) إلى (m) عبر المقاومة ، لينشأ عنه مجالا مغناطيسياً حثياً بنفس اتجاه مجال المغناطيس .

س70

عندما يقل مقدار التيار الكهربائي ، يقل تبعاً لذلك مقدار المجال المغناطيسي المتولد عنه ، فيقل التدفق المغناطيسي

عبر الحلقة . وبما أن اتجاه التيار عند الحلقة نحو الداخل ، فإن اتجاه التيار الحثي فيها سيكون مع اتجاه حركة عقارب

الساعة لينشأ عنه تياراً مغناطيسياً اتجاهه نحو الداخل أيضاً ؛ ليقاوم النقصان في التدفق المغناطيسي الذي حدث .

س71

اتجاه المجال المغناطيسي نحو ( + z ) وهو يقاوم النقصان في التدفق عبر الحلقة ، إذن اتجاه المجال الناشئ

عن السلك نحو ( + z ) ، فيكون بالتالي اتجاه التيار فيه من (b) إلى (a)

س72 عند زيادة قيمة المقاومة تقل قيمة التيار المار في الدارة فتنشأ في المحث قوة دافعة تقاوم هذا النقصان في التيار ، فيتولد تيار حثي بنفس اتجاه تيار الدارة .

س73 لا يتغير التدفق المغناطيسي في المرحلة (3) ، لذلك تنعدم القوة الدافعة الحثية في تلك المرحلة .

س74 اتجاه التيار في الدارة عكس عقارب الساعة ، أي نحو الأعلى في الضلع الأيمن من الشكل ، ونحو الأسفل في الضلع الأيسر منه . الحلقة تتأثر بمجال مغناطيسي من الضلع الأيمن ، وآخر من الضلع الأيسر . اتجاه المجال عند الحلقة الناشئ عن الأيمن باتجاه (+ z) واتجاه المجال الناشئ عن الأيسر باتجاه (- z) . المجال من الأيسر أكبر بالمقدار لأنه أقرب إلى الحلقة لذلك فإن اتجاه المجال المحصل عند الحلقة نحو (- z) ، وبما أن التدفق كان صفراً عبر الحلقة وأصبح له قيمة عند غلق المفتاح ، فإن التدفق ازداد عبر الحلقة ، فاتجاه التيار الحثي في الحلقة سيكون عكس عقارب الساعة ليقاوم الزيادة في التدفق فيكون اتجاه المجال الحثي عند مركزها نحو (+ z) .

س75 اتجاه مجال المغناطيس نحو اليمين ، والمغناطيس يبتعد عن الملف أي أن التدفق يقل عبر الملف ، إذن سينشأ مجالاً حثياً في الملف مع اتجاه مجال المغناطيس أي من (a) إلى (b) على محور الملف ، ويكون اتجاه التيار الحثي من (c) إلى (d) عبر المقاومة حسب قاعدة قبضة اليد اليمنى .

س77 الحث الذاتي يعيق التغير في التيار ، أي يعمل على إبطاء نمو التيار وإبطاء تلاشيهِ .

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} , N' = 2N$$

$$L' = \frac{\mu_0 (2N)^2 A}{\ell} = 4 \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell}$$

$$L' = 4L$$

س78 اتجاه مجال المغناطيس نحو اليسار ، والمغناطيس يبتعد عن الملف فيقل التدفق عبره ، إذن سينشأ فيه مجالاً مغناطيسياً مع اتجاه مجال المغناطيس ليقاوم النقصان في التدفق عبره ، ما يعني أن اتجاه التيار الحثي يكون في الملفات نحو الأعلى أي بعكس اتجاه تيار الدارة الناشئ عن البطارية ، ما سيؤدي إلى نقصان إضاءة المصباح .

س79

حسب قاعدة اليد اليمنى ، عندما يتحرك السلك نحو الغرب يكون اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة فيه نحو الأعلى ، أي أن الشحنات الموجبة تتراكم عند الطرف (a) .

س80

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell}$$

تعتمد المحاثة على الأبعاد الهندسية . لا على التيار ولا على التدفق ولا على المجال .

س81

$$\varepsilon' = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

تتناسب القوة الدافعة الحثية طردياً مع المعدل الزمني للتغير في التدفق المغناطيسي  $\frac{\Delta \phi}{\Delta t}$  ، والذي يساوي الميل . نجد أن الميل في الفترة (D) أكبر ما يمكن إذن أيضاً تكون القوة الدافعة أكبر ما يمكن.

س82

اتجاه التيار الحثي يولد مجالاً مغناطيسياً حثياً مع اتجاه مجال الملف ليقاوم النقصان في التدفق عبر الحلقة لأن تيار الملف قل .

س83

$$\begin{aligned} \Phi &= B A \cos \theta \\ &= B A \cos 30 \end{aligned}$$

الزاوية (30°) هي المحصورة بين متجه المجال ومتجه المساحة .

س84

$$\varepsilon' = V B L$$

عندما يزداد L تزداد  $\varepsilon'$

س85

حسب قاعدة اليد اليمنى ، اتجاه التيار نحو اليسار في الموصل أي أن الشحنات الموجبة متراكمة نحو اليسار ما يعني أن اتجاه القوة المغناطيسية نحو اليسار واتجاه السرعة نحو الأعلى ، إذن اتجاه المجال المغناطيسي نحو الداخل .

س86

$$I = \frac{\varepsilon'}{R}$$

$$\varepsilon' = I R = (0.2) (2)$$

$$\varepsilon' = 0.4 \text{ V}$$

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t} \quad \text{س87}$$

$$N \Delta \Phi = L \Delta I$$

$$\Delta \Phi = \frac{L \Delta I}{N}$$

$$\Delta \Phi = \frac{(6 \times 10^{-5})(3 - 5)}{100}$$

$$\Delta \Phi = -1.2 \times 10^{-6} \text{ Wb}$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} \quad \text{س88}$$

$$\ell = \frac{\mu_0 N^2 A}{L}$$

$$\ell = \frac{(4\pi \times 10^{-7})(100)^2(1.5 \times 10^{-4})}{6 \times 10^{-5}} = 0.01 \pi$$

$$\bar{P} = I_{rms}^2 R = \left(\frac{I_{max}}{\sqrt{2}}\right)^2 R \quad \text{س90}$$

$$\bar{P} = \frac{1}{2} I_{max}^2 R \rightarrow R = \frac{\bar{P}}{0.5 I_{max}^2}$$

$$R = \frac{720}{0.5 \times 36} = 40 \Omega$$

$$\frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} = \frac{N_2}{N_1}, \quad N_2 > N_1 \quad \text{س89}$$

$$\therefore \frac{\Delta V_2}{\Delta V_1} > 1$$

$$\Delta V_2 > \Delta V_1$$

المحول رافع للجهد .

س92 لا يمر تيار في الحلقة اليمنى لأن الثنائي (Si) بحالة انحياز عكسي . بتطبيق كيرشوف :

عكسي . بتطبيق كيرشوف :

$$\left( \text{مع عقارب الساعة} \right) \varepsilon - I (R_1 + R_2) - V_{Ge} = 0$$

$$q - I (6) - 0.3 = 0$$

$$8.7 = 6 I$$

$$I = 1.45 \text{ A}$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{8 \times 10^{-3}} = \frac{2000}{8} \pi \quad \text{س91}$$

$$\omega = 250 \pi$$

$$\Delta V = V_{max} \sin \omega t = 120 \sin (250 \pi t)$$

س93 لا يمر تيار في الفرع الأوسط لأن الثنائي (Ge) بحالة انحياز عكسي . بتطبيق كيرشوف :

$$\left( \text{عكس عقارب الساعة} \right) \varepsilon - I (R_3 + R_1) - V_{Si} = 0$$

$$9 - I (10) - 0.7 = 0$$

$$8.3 = 10 I$$

$$I = 0.83 \text{ A}$$

س94

تعمل على إنشاءه أشباه الموصلات لزيادة موصليتها .

س95

في النوع (n) ، المسؤول عن نقل التيار هو الإلكترونات ، إذن الفجوات هي الناقلات الأقلية .

في النوع (p) ، المسؤول عن نقل التيار هو الفجوات ، إذن الإلكترونات هي الناقلات الأقلية .

س96

$$\frac{\phi_{B1}}{\phi_{B2}} = \frac{A_1 B \cos \theta}{A_2 B \cos \theta} = \frac{A_1}{A_2} = \frac{2 A_2}{A_2} = \frac{2}{1}$$

س97

$$I = \frac{\varepsilon'}{R} = \frac{VB\ell}{R}$$

و حسب قاعدة اليد اليمنى ، اتجاهه مع عقارب الساعة ، أي من (a) إلى (b) عبر المقاومة .

س98

$$\varepsilon' = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t}$$

$$0.032 = -200 \frac{(AB - 0)}{0.05}$$

$$0.032 = -200 \frac{(4 \times 10^{-4} B)}{0.05}$$

$$\therefore B = 0.02 \text{ T}$$

س99

اتجاه التيار في لفات الملف الابتدائي نحو الأعلى ، والتدفق زاد عبر الملف الثانوي ، إذن يكون اتجاه التيار الحثي في لفاته للأسفل ، أي عبر المقاومة من (c) إلى (b) ، ليقاوم الزيادة في التدفق المغناطيسي

س100

$$\text{قراءة الأميتر} = I_{rms} = \frac{V_{rms}}{R}$$

$$V_{rms} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{200}{\sqrt{2}} = 141.42 \text{ V}$$

$$I_{rms} = \frac{141.42}{100} = 1.414 \text{ A}$$

س101

$$P_2 = I_2 V_2 \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$V_2 = \frac{N_2 V_1}{N_1}$$

$$P_2 = \frac{I_2 N_2 V_1}{N_1} = \frac{(2)(1800)(230)}{600}$$

$$P_2 = 1380 \text{ W}$$

س102

$$\varepsilon' = -L \frac{(I_f - I_i)}{\Delta t}$$

$$\varepsilon' = -L \frac{(-I - I)}{\Delta t} = -L \frac{-2I}{\Delta t}$$

$$\varepsilon' = \frac{2 LI}{\Delta t}$$

س103

عند فتح المفتاح ، يتلاشى التيار تدريجياً مع مرور الزمن على نحو غير خطي ، أي أن التمثيل البياني (أ) هو الصحيح .



س104 عند إشابه بلورة السليكون النقي بعنصر ثلاثي التكافؤ ينتج بلورة من نوع (p) بسبب تكون الفجوات .

س105 عند النقطة (d) يكون الثنائي البلوري بحالة انحياز عكسي ، أي أن مقاومته أكبر ما يمكن .

س106 في الترانزستور من نوع (npn) يكون اتجاه التيار نحو الباعث (E) منتقلاً من القاعدة (B) .

س108

$$V_R = IR$$

$$3 = (1.5 \times 10^{-3}) R$$

$$R = \frac{3}{1.5 \times 10^{-3}}$$

$$R = 2 \times 10^3 = 2 \text{ k}\Omega$$

س107 بتطبيق قاعدة كيرشوف ، عكس عقارب الساعة :

$$V_{Bias} - V_D - V_D - V_R = 0$$

$$V_{Bias} = 2 V_D + V_R = 2 (0.3) + 3$$

$$V_{Bias} = 0.6 + 3 = 3.6 \text{ V}$$

س110

$$\Delta \Phi = \Delta B A \cos 0$$

$$= (B_2 - B_1) (\pi r^2) (1)$$

$$= (0 - 0.25) (\pi)(0.02)^2$$

$$= -1 \times 10^{-4} \pi \text{ W}$$

س109

$$\theta = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$$

$$B_1 = B , \quad B_2 = 2 B$$

$$\Delta \Phi = (B_2 - B_1) A \cos 30^\circ$$

$$\Delta \Phi = (2 B - B) A \cos 30^\circ$$

$$\Delta \Phi = B A \cos 30^\circ$$

$$\varepsilon' = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -(100) \frac{(-1 \times 10^{-4} \pi)}{0.01}$$

$$\varepsilon' = \pi \text{ V}$$

س112

$$P_1 = P_2 \rightarrow 18 = I_1 V_1$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \rightarrow V_1 = \frac{N_1 V_2}{N_2}$$

$$18 = I_1 \frac{N_1 V_2}{N_2} \rightarrow I_1 = \frac{18 N_2}{N_1 V_2}$$

$$I_1 = \frac{(18)(200)}{(600)(3)} = 2 \text{ A}$$

س111 عند خروج الحلقة من منطقة المجال يقل التدفق

المغناطيسي عبرها فينشأ مجالاً مغناطيسياً حثياً اتجاهه

نحو الداخل ليقاوم هذا النقصان ، فيكون اتجاه التيار

الحثي مع اتجاه حركة عقارب الساعة .

س113

$$\left( t = \frac{1}{800} \text{ s} \right) \text{ عند } \rightarrow \Delta V = 420 \sin \left( \frac{400\pi}{800} \right) = 420 \sin \left( \frac{\pi}{2} \right) = 420 \text{ V}$$

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{400 \pi}{2 \pi} = 200 \text{ Hz}$$

س114

تكون الدارة في حالة رنين عندما  
تكون  $(X_L = X_C)$

س115

المعاوقة المواسعية تتناسب عكسياً مع تردد المصدر  
 $(X_C = \frac{1}{\omega C})$  ، إذن تقل بزيادته ، والمعاوقة المحثية  
تتناسب طردياً معه  $(X_L = \omega L)$  ، إذن تزداد  
بزيادته.

س116

في النوع (n) الناقلات الأغلبية هي  
الإلكترونات الحرة وفي النوع (p) ، الناقلات  
الأغلبية هي الفجوات .

س117

في الترانزستور من النوع ( pnp ) تكون القاعدة من  
النوع (n) واتجاه التيار الاصطلاحي من الباعث إلى  
القاعدة .

س118

بتطبيق قاعدة كيرشوف ، مع عقارب الساعة :

$$7 - V_{si} - V_{Ge} - (1.5 \times 10^3) I = 0$$

$$7 - 0.7 - 0.3 - (1.5 \times 10^3) I = 0$$

$$6 = 1.5 \times 10^3 I$$

$$I = 4 \times 10^{-3} A = 4 \text{ mA}$$

س119

مقدار المجال المغناطيسي الناشئ عن السلك يتغير عند  
التحرك للأعلى أو للأسفل ، لذلك لا يتولد تيار حثي في  
الملف (B) . اتجاه المجال المغناطيسي عند النقاط الواقعة  
فوق السلك يكون نحو الخارج ، وابتعاد الملف (A) عنه  
يؤدي إلى نقصان التدفق عبره ، فاتجاه التيار الحثي فيه  
يكون عكس عقارب الساعة .

اتجاه المجال المغناطيسي عند النقاط الواقعة أسفل السلك  
يكون نحو الداخل ، واقترب الملف (D) منه يؤدي إلى زيادة  
التدفق عبره ، لذلك يكون اتجاه التيار الحثي فيه عكس  
عقارب الساعة . أما ابتعاد الملف (C) عن السلك يؤدي  
إلى نقصان التدفق عبره فيكون اتجاه التيار الحثي المتولد  
فيه مع عقارب الساعة . إذن الملفان (A) و (D) يتولد فيها  
تيار حثي بنفس الاتجاه .

س120

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell}$$

$$\bar{L} = \frac{\mu_0 \left(\frac{N}{2}\right)^2 A}{\frac{\ell}{2}} = \frac{\mu_0 \frac{N^2}{4} A}{\frac{\ell}{2}}$$

$$\bar{L} = \frac{2}{4} \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} = \frac{1}{2} \left( \frac{\mu_0 N^2 A}{\ell} \right)$$

$$\bar{L} = \frac{1}{2} L$$

س121 لأن المحول خافض للجهد ، عدد لفات الملف الثانوي أقل من عدد لفات الملف الابتدائي ، إذن :

$$\frac{N_1}{N_2} = \frac{4}{1} \rightarrow N_1 = 4 N_2 , \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} = 4 \rightarrow V_1 = 4 V_2$$

$$V_1 = (4)(60) = 240 V , \quad \frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1} = 4 \rightarrow I_2 = 4 I_1$$

$$\rightarrow I_1 = \frac{1}{4} I_2 = \left(\frac{1}{4}\right)(20) \rightarrow I_1 = 5 A$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$$

$$= \sqrt{36 + 64}$$

$$= \sqrt{100} = 10 \Omega$$

س123

$$P_1 = 20 = \frac{V_{rms}^2}{R} , \quad p_2 = \frac{(2V_{rms})^2}{R} = \frac{4 V_{rms}^2}{R}$$

$$P_2 = 4 \times 20 = 80 W$$

س122

$$X_L = \omega L$$

س124

س125 لإنتاج بلورة من النوع (n) ، علينا إشابة بلورة السليكون بمادة خماسية التكافؤ .

عند نقصان تردد المصدر تقل معاوقة المحث فتزداد إضاءة المصباح بسبب نقصان المعاوقة الكلية (z) تبعاً لذلك .

س127 حاجز الجهد للثنائي البلوري نأخذه من الرسم البياني عندما يبدأ التيار بالصعود ، أي أنه يساوي ( 0.7 V ) .

س126 تكون مقاومة الثنائي البوري أكبر ما يمكن عند النقطة (D) لأن الثنائي يكون بحالة انحياز عكسي عندها .

س129 التدفق المغناطيسي  $BA \cos \theta$  ناتج عن ضرب النقطي A . B ( القياسي ) . التدفق المغناطيسي كمية قياسية .

س128 في الترانزستور من النوع (npn) ، ينتقل التيار من القاعدة (B) نحو الباعث ( E ) .

س131

$$N \phi = LI \rightarrow \phi = \frac{LI}{N}$$

$$\phi = \frac{(4 \times 10^{-5})(2.4)}{160} = 6 \times 10^{-7} \text{ Wb}$$

$$\varepsilon' = -N \frac{\Delta \phi}{\Delta t} = -600 \times \frac{6.4 \times 10^{-4}}{0.04}$$

$$\varepsilon' = -9.6 \text{ V}$$

$$I' = \frac{|\varepsilon'|}{R} = \frac{9.6}{8} = 1.2 \text{ A}$$

س130

$$\Delta V = V_{\max} \sin(\omega t) = V_{\max} \sin(2\pi f t) \quad \text{س133}$$

$$8 = V_{\max} \sin\left(2\pi \times 10 \times \frac{1}{120}\right)$$

$$8 = V_{\max} \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)$$

$$8 = V_{\max} \left(\frac{1}{2}\right)$$

$$V_{\max} = 16 \text{ V}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{N_2}{N_1} \rightarrow V_2 = \frac{N_2}{N_1} V_1$$

$$V_2 = \frac{300}{3450} \times 230 \times 10^3 = 2 \times 10^4 = 20000 \text{ V}$$

س132

س135 تتشكل الفجوات بسبب إضافة عنصر ثلاثي

التكافؤ . السهم يشير إلى فجوة .

$$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2} = \sqrt{8^2 + 6^2} = \sqrt{100} = 10 \Omega \quad \text{س134}$$

$$V = IZ = (3.4)(10) = 34 \text{ V} = V_{\text{rms}}$$

( لأن القيمة العظمى لم تتغير ، إذن القيمة الفعالة لم تتغير )

$$V_{\text{rms}} = 34 \text{ V}$$

$$X_L' = \omega' L = \frac{5}{2} \omega L = \frac{5}{2} (X_L) = \frac{5}{2} (6) = 15 \Omega$$

$$Z' = \sqrt{R^2 + X_L'^2} = \sqrt{8^2 + 15^2}$$

$$I' = \frac{V_{\text{rms}}}{Z'} = \frac{34}{\sqrt{8^2 + 15^2}} = 2 \text{ A}$$

س136 بتطبيق كيرشوف مع عقارب الساعة :

$$9 - 0.7 - 0.7 - I(1.9 \times 10^3) = 0$$

$$9 - 1.4 = 1900 I$$

$$I = 0.004 \text{ A}$$

$$I = 4 \times 10^{-3} \text{ A} = 4 \text{ mA}$$

س137 جهد البطارية في الدارة (1) أقل جهد الحاجز للثنائي البلوري ، إذن لن يمر بها تيار ، فقراءة (A<sub>1</sub>) مساوية

للصفر . [ V<sub>Bias</sub> (0.5 V) < V<sub>D</sub> (0.7 V) ]

س138 يكون الثنائي البلوري بحالة انحياز أمامي ويمرر الموجة عند الفترات الزمنية (0.2 – 0.1) و (0.3 و 0.4 -) ، أي أنه يمرر الموجة السالبة ويمنع الموجة .

$$\varepsilon' = VBl = -N \frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$N = 1$$

$$VBl = \frac{\Delta\phi}{\Delta t} \rightarrow V = \frac{\Delta\phi}{\Delta t Bl}$$

$$V = \frac{12 \times 10^{-3}}{0.2 \times 0.4 \times 0.3} = 0.5 \text{ m/s}$$

س140

$$\phi = BA \cos\theta = \frac{\mu_0 IN}{2R} (\pi R^2) \cos\theta$$

$$\phi = \frac{\mu_0 IN \pi}{2} R \cos\theta$$

س139

التدفق المغناطيسي يتناسب طردياً مع كل من التيار (I) ونصف القطر (R)

س142 اتجاه المجال المغناطيسي الناشئ عن الحلقة (C) عند النظر إليها من الأعلى يكون بعيداً عن الناظر ، واقترب الحلقة (D) من الحلقة (C) يؤدي إلى زيادة التدفق عبرها ، إذن سيكون اتجاه المجال المغناطيسي الحثي منها نحو الناظر إذن اتجاه التيار الحثي بعكس اتجاه حركة عقارب الساعة حسب قبضة اليد اليمنى .

س141

$$\Gamma = \frac{\varepsilon'}{R} = \frac{VB\ell}{R}$$

$$\Gamma = \frac{(0.5)(0.4)(0.3)}{2}$$

$$\Gamma = 0.03 \text{ A}$$

س141

واتجاهه مع عقارب الساعة أي من (b) إلى (a) عبر المقاومة .

$$P_2 = I_2^2 R = (5)^2 (3)$$

$$P_2 = (25) (3)$$

$$P_2 = 75 \text{ W}$$

س144

$$I_{max} = \frac{\varepsilon}{R}$$

س143

∴ تعتمد القيمة العظمى للتيار على (ε) و (R) .

$$V_{max} = I_{max} R = (15) (20) = 300 \text{ V}$$

س146

وبما أن موجة التيار جيبية إذن موجة الجهد جيبية أيضاً وهذا يتمثل بالرسم البياني (ب) .

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2} \rightarrow V_1 = \frac{N_1 V_2}{N_2}$$

$$V_1 = \frac{N_1 (R_2 I_2)}{N_2} = \frac{(800)(3)(5)}{50}$$

$$V_1 = 240 \text{ V}$$

س145

س147

قراءة ( $A_2$ ) تساوي  $(\frac{100}{40})$  أي ( $2.5 A$ ) ، وقراءة ( $A_1$ ) تساوي القيمة الفعالة أي  $\frac{2.5}{\sqrt{2}}$  وتساوي تقريباً ( $1.77 A$ ) ، إذن ( $A_1 < A_2$ ) . قراءة  $V_2$  تساوي جهد البطارية أي ( $100 V$ ) بينما قراءة ( $V_1$ ) تساوي القيمة الفعالة أي  $\frac{100}{\sqrt{2}}$  وتساوي تقريباً ( $70.71 V$ ) ، إذن ( $V_1 < V_2$ ) .

س148

في بلورة السليكون النقية عند درجة حرارة الغرفة ، يكون عدد الإلكترونات الحرة مساوياً لعدد الفجوات .

س149

بتطبيق قاعدة كيرشوف ، مع عقارب الساعة :

$$7 - I (3 \times 10^3) - 0.7 = 0$$

$$6.3 = 3 \times 10^3 I \rightarrow I = \frac{6.3}{3 \times 10^3}$$

$$I = 2.1 \times 10^{-3} A = 2.1 \text{ mA}$$

س150

في النصف الموجب يكون الثنائي بحالة انحياز عكسي فلا يمرره ، أما في النصف السالب يكون بحالة انحياز أمامي فيمرره ، كما في (د) .

س151

في الترانزستور من النوع ( pnp ) يكون اتجاه التيار الاصطلاحي من الباعث نحو القاعدة .

س152

$$\Gamma = \frac{\varepsilon'}{R_{Total}} , \quad R_{eq} = R + R = 2R$$

$$\frac{1}{R_{Total}} = \frac{1}{2R} + \frac{2}{R} = \frac{5}{2R} \rightarrow R_{Total} = \frac{2R}{5}$$

$$\varepsilon' = \Gamma R_{Total} = \frac{2\Gamma R}{5}$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon'}{R} = \frac{2\varepsilon'}{R} = \frac{2}{R} \left( \frac{2\Gamma R}{5} \right) = \frac{4}{5} \Gamma = 0.8 \Gamma$$

$$I_2 = \frac{\varepsilon'}{2R} = \frac{1}{2R} \left( \frac{2\Gamma R}{5} \right) = \frac{1}{5} \Gamma = 0.2 \Gamma$$

س153

$$\varepsilon_1' = VBL = \varepsilon'$$

$$\varepsilon_2' = (2V)(2B) \left( \frac{L}{2} \right) = 2 VBL = 2 \varepsilon'$$

س154

$$(1) : V - 0.3 - I_1 R = 0 \rightarrow I_1 = \frac{V - 0.3}{R}$$

$$(2) : V - 0.7 - I_2 R = 0 \rightarrow I_2 = \frac{V - 0.7}{R}$$

$$\therefore I_1 > I_2$$

س155

المحول مثالي ، إذن ( $P_1 = P_2 = P$ ) .

عندما تدور الحلقة ثمن دورة ، تصبح الزاوية بين  $\vec{A}$  ,  $\vec{B}$  تساوي  $45^\circ$  ، فيصبح التدفق المغناطيسي :

س156

$$\Phi_F = AB \cos 45^\circ = \frac{AB}{\sqrt{2}}$$

في هذه الحالة لم تتغير الزاوية بين  $\vec{A}$  ,  $\vec{B}$  ، إذن

س157

التدفق المغناطيسي :

$$\Phi = AB \cos (0) = AB$$

أي أنه يبقى (AB) ولا يتغير

س158

$$A_2 = A - \frac{A}{3} = \frac{2}{3}A$$

$$\Phi_2 = BA_2 \cos (0)$$

$$\Phi_2 = \frac{2}{3} BA = \frac{2B\pi R^2}{3}$$

$$A_1 = A_{\text{مربع}} = L^2$$

س161

$$A_2 = A_{\text{دائرة}} = \pi r^2 \rightarrow r = ??$$

محيط الدائرة يساوي طول السلك ، وطول السلك يساوي

محيط المربع أي مجموع أطوال أضلاعه :

$$\text{محيط المربع} = \text{محيط الدائرة} \rightarrow 4L = 2\pi r$$

$$\rightarrow r = \frac{2L}{\pi}$$

$$\therefore A_2 = \pi r^2 = \pi \left( \frac{4L^2}{\pi^2} \right) = \frac{4L^2}{\pi} = \frac{4}{3.14} L^2 > L^2$$

$$\Delta\Phi = (A_2 - A_1) B \cos \theta$$

$$A_2 > A_1 \rightarrow \therefore \Delta\Phi \text{ (موجب)}$$

$$A_1 = A, \quad A_2 = \frac{2}{3}A$$

س159

$$\Delta A = A_2 - A = \frac{2}{3}A - A$$

$$\Delta A = -\frac{1}{3}A$$

$$\Delta\Phi = \Delta AB \cos (0)$$

$$\Delta\Phi = -\frac{A}{3}B = -\frac{\pi R^2}{3}B$$

س160 بسبب تغير المساحة المعرضة للمجال

المغناطيسي . أما مقدار المجال فهو ثابت لأنه

مجال مغناطيسي منتظم .

$$\Phi (befc) = AB \cos 180^\circ$$

س163

$$= -AB = -(0.3)(0.3)(0.128)$$

$$= -0.01152 \text{ Wb}$$

$$\Phi(abcd) = AB \cos 90^\circ = 0$$

س162

س164

$$\Phi ( aefd ) = AB \cos \theta$$

$$\Phi = AB \cos \beta$$

$$(\beta = 90 - (90 - \theta) = \theta)$$

$$\begin{aligned} \Phi &= (0.3)(0.5)(0.128)\left(\frac{3}{5}\right) \\ &= 0.01152 \text{ Wb} \\ \left( \omega s \beta = \frac{30}{50} = \frac{3}{5} \right) \end{aligned}$$

س165

$$\Phi_{Total} = \Phi (abe) + \Phi (cdf) + \Phi (abcd) + \Phi (befc) + \Phi (aefd)$$

$$\Phi (abe) = \Phi (cdf) = 0 \rightarrow \theta = 90^\circ$$

$$\Phi_{Total} = 0 + 0 + 0 + (-0.0115) + 0.0115$$

$$\Phi_{Total} = 0$$

التدفق عبر أي سطح مغلق يساوي صفر .

س166

$$\text{المسافة} \\ \text{الزمن} = V = \frac{r}{t}$$

$$r = Vt = (0.3)(0.2) = 6 \times 10^{-2} \text{ m/s}$$

$$A_1 = \frac{1}{2} (\pi r^2) \text{ --- مساحة نصف دائرة}$$

$$= \frac{1}{2} \pi \times 36 \times 10^{-4} = 18 \pi \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A_2 = 0$$

$$\Delta A = A_2 - A_1 = -18 \pi \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \Delta \Phi &= B \Delta A \cos (0) \\ &= \frac{1}{9} \times (-18 \pi \times 10^{-4}) \end{aligned}$$

$$\Delta \Phi = -2 \pi \times 10^{-4} \text{ Wb}$$

$$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -(50) \frac{(-2 \pi \times 10^{-4})}{2 \times 10^{-1}}$$

$$\varepsilon = 5 \pi \times 10^{-2} \text{ V} = 50 \pi \text{ mV}$$

س167

$$I = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{50 \pi}{5}$$

$$I = 10 \pi \text{ mA}$$

و اتجاهه عكس اتجاه حركة عقارب الساعة ؛ ليقاوم

النقصان في التدفق المغناطيسي .

س168 عند تحريك الحلقة نحو اليمين سيقول التدفق عبرها

فينشأ تيار حثي اتجاهه مع اتجاه التيار المتولد من

البطارية ، فتزداد إضاءة المصباح .

أما عند تحريك الحلقة نحو اليسار سيزداد التدفق

عبرها فينشأ فيها تيار بعكس اتجاه التيار المتولد من

البطارية ، فتقل إضاءة المصباح .



$$V(t) = V_{max} \sin(\omega t) \rightarrow V\left(\frac{\pi}{6\omega}\right) = V_{max} \sin\left(\omega \frac{\pi}{6\omega}\right)$$

$$\rightarrow 10 = \frac{V_{max}}{2} \rightarrow V_{max} = 20 V$$

$$I_{max} = \frac{V_{max}}{R} = \frac{20}{0.5} = 40 A$$

$$I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{40}{\sqrt{2}}$$

$$I_{rms} = 28.3 A$$

$$i(t) = I_{max} \sin(\omega t)$$

$$\frac{1}{2} I_{max} = I_{max} \sin(\omega t)$$

$$\frac{1}{2} = \sin(\omega t)$$

$$\omega t = \sin^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\pi}{6}$$

$$t = \frac{\pi}{6\omega}$$

$$\Delta\phi = B \Delta A$$

$$A_1 = A = 5 m^2$$

عندما قطع الموصل مسافة ( 1 m ) فإنه صنع مساحة

مستطيلة تساوي المسافة المقطوعة ضرب طوله ، أي :

$$A' = (1)(2) = 2 m^2$$

فأصبحت المساحة المستطيلة التي يشكلها الموصل مع

الأسلاك تساوي

$$(5 - 2 = 3 m^2).$$

$$\therefore A_1 = 5 m^2, A_2 = 3 m^2$$

$$\Delta A = A_2 - A_1 = 3 - 5 = -2 m^2$$

$$\Delta\phi = B \Delta A = \left(\frac{1}{2}\right)(2) = 1 Wb$$

( كمقدار )

$$\left(\frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1}\right) > 1$$

إذن المحول خافض للجهد  $\rightarrow V_1 > V_2$

$$\left(\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}\right) > 1$$

$$\therefore N_1 > N_2$$

س173

$$\varepsilon' = VB\ell$$

$$V = \frac{\text{المسافة المقطوعة}}{\text{الزمن}} = \frac{1}{0.2}$$

$$V = 5 \text{ m/s}$$

$$\varepsilon' = (5) \left( \frac{1}{2} \right) (2) = 5 \text{ V}$$

$$\text{OR : } \varepsilon' = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

$$\varepsilon' = (1) \frac{1}{0.2} = 5 \text{ V}$$

$$I = \frac{\varepsilon'}{R} = \frac{5}{\frac{1}{2}} = 10 \text{ A}$$

بما أن الطرف السفلي للموصل سالب ، إذن اتجاه التيار الحثي فيه نحو الأعلى ، وحسب قاعدة اليد اليمنى ، فإن اتجاه (B) نحو الخارج ( + Z ) .

س175

$$I_1 = I_2 \rightarrow \frac{\varepsilon_1}{R_1} = \frac{\varepsilon_2}{R_2}$$

$$\rightarrow \frac{\varepsilon_1}{R} = \frac{2\varepsilon_2}{3R} \rightarrow \varepsilon_1 = \frac{2}{3}\varepsilon_2$$

س176

$$\varepsilon_1 = \frac{2}{3}\varepsilon_2$$

$$V_1 B (3L) = \frac{2}{3} V_2 B (L)$$

$$3 V_1 = \frac{2}{3} V_2 \rightarrow \frac{9}{2} V_1 = V_2$$

$$\therefore V_2 = 4.5 V_1$$

$$i(t_a) = 1.5 A \rightarrow \therefore V(t_a) = Ri(t_a)$$

$$V(t_a) = (3)(1.5) = 4.5 V$$

$$V(t_a) = V_{max} \sin(\omega t_a)$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \text{ rad/s}$$

$$\therefore V(t_a) = 5 \sin\left(\frac{\pi}{2} t_a\right) = 4.5$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{2} t_a\right) = \frac{4.5}{5} = 0.9$$

$$\frac{\pi}{2} t_a = \sin^{-1}(0.9)$$

$$\therefore t_a = \frac{2}{\pi} \sin^{-1}(0.9) s$$

س178

$$\phi_1 = AB \cos(60^\circ) = \frac{1}{2} AB \quad \text{س177}$$

$$A_2 = \frac{1}{6} A_1 = \frac{1}{6} A, \Delta B = \frac{1}{2} B_1 = \frac{1}{2} B$$

$$\Delta B = B_2 - B_1 = B_2 - B$$

$$\frac{1}{2} B = B_2 - B \rightarrow B_2 = \frac{3}{2} B$$

$$\phi_2 = \left(\frac{1}{6} A\right) \left(\frac{3}{2} B\right) (\cos(0^\circ)) = \frac{AB}{4}$$

$$\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1 = \frac{AB}{4} - \frac{AB}{2} = -\frac{1}{4} AB$$

$$\Delta\phi = -0.25 AB$$

\* ملاحظة :

$$\Delta\phi \neq (\Delta A)(\Delta B)(\Delta \cos \theta)$$

$$\text{ا) } \bar{P} = I_{rms} V_{rms} = \frac{1}{\sqrt{2}} I_{max} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} V_{max} = \frac{1}{2} I_{max} V_{max} (\checkmark) \quad \text{س179}$$

$$\text{ب) } \bar{P} = I_{rms} V_{rms} (\checkmark)$$

$$\text{ج) } \bar{P} = I_{rms} V_{rms} = \left(\frac{1}{\sqrt{2}} I_{max}\right) V_{rms} \neq \frac{1}{\sqrt{2}} I_{rms} V_{rms} (\times)$$

$$\text{د) } \bar{P} = \left(\frac{1}{\sqrt{2}} I_{max}\right) V_{rms} (\checkmark)$$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta X_c}{\Delta\left(\frac{1}{\omega}\right)} = \frac{10 - 0}{\frac{1}{1200} - 0}$$

$$\text{Slope} = 12000 = 12 \times 10^3$$

$$X_c = \frac{1}{\omega C} \rightarrow X_c \omega = \frac{1}{C}$$

$$\frac{X_c}{\frac{1}{\omega}} = \frac{1}{C} \rightarrow \therefore \text{Slope} = \frac{1}{C}$$

$$\rightarrow C = \frac{1}{\text{Slope}} = \frac{1}{12 \times 10^3} F = \frac{1}{12} \times 10^{-3} F = \frac{1}{12} mF$$

س180

س181 في جميع الحالات المذكورة تتغير قيمة التيار المار في المقاومة ( R ) ، إلا اذا فتحنا المفتاح ( S<sub>1</sub> ) ، لأن ( D<sub>3</sub> ) في حالة انحياز عكسي أصلاً ، فلن يمر به تيار سواء أغلقنا ( S<sub>1</sub> ) أم فتحناه .

س183

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{1 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-3}}}$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{2 \times 10^{-6}}} = \frac{1}{\sqrt{2} \times 10^{-3}}$$

$$\omega_0 = \frac{10^3}{\sqrt{2}} = \frac{1000}{\sqrt{2}} \text{ rad/s}$$

$$\omega_0 = 2\pi f_0$$

$$f_0 = \frac{\omega_0}{2\pi} = \frac{1000}{2\pi\sqrt{2}}$$

$$f_0 = \frac{500}{\pi\sqrt{2}} \text{ Hz} .$$

س182

$$Z = \frac{V_{rms}}{I_{rms}} = \frac{V_{max}/\sqrt{2}}{I_{rms}}$$

$$Z = \frac{\sqrt{2}/\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$X_L = \omega L = (10^3)(1 \times 10^{-3}) = 1 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{10^3 \times 2 \times 10^{-3}} = \frac{1}{2} \Omega$$

$$X_L - X_C = 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2} \rightarrow (X_L - X_C)^2 = \frac{1}{4}$$

$$Z = \frac{1}{\sqrt{2}} = \sqrt{R^2 + \frac{1}{4}} \rightarrow \frac{1}{2} = R^2 + \frac{1}{4}$$

$$R^2 = \frac{1}{4} \rightarrow R = \frac{1}{2} \Omega .$$

س185

$$R_1 = \frac{V_1}{I_1} = \frac{50}{I_1}$$

$$R_2 = \frac{V_2}{I_2} = \frac{60}{I_2}$$

$$I_1 = I_2$$

$$\therefore R_1 < R_2$$

س184

$$\omega_1 = 3\pi = \frac{2\pi}{T_1} \rightarrow T_1 = \frac{2}{3} \text{ s}$$

$$\omega_2 = \frac{2\pi}{3} = \frac{2\pi}{T_2} \rightarrow T_2 = 3 \text{ s}$$

$$T_1 = \frac{2}{3} = \frac{2}{T_2} \rightarrow T_1 T_2 = 2$$

س186

$$I_1 = \frac{30}{2R} , I_{max} = \frac{V_{max}}{R} = \frac{30}{R}$$

$$(A_2) \text{ قراءة} = I_{rms} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{30}{\sqrt{2} R} = I_2$$

$$I_1 = \frac{30}{\sqrt{2} (\sqrt{2} R)} , \frac{1}{\sqrt{2}} \left( \frac{30}{\sqrt{2} R} \right) = \frac{1}{\sqrt{2}} I_2$$

$$I_1 = \frac{I_2}{\sqrt{2}} \rightarrow \sqrt{2} I_1 = I_2$$

س188 يتحقق تردد الرنين في الدارة عندما (  $X_L = X_C$  ) .

وهذا يحدث عند التردد (  $200 \text{ rad. s}^{-1}$  )

س189 تكون أقل قيمة لـ (  $X_L$  ) عندما يؤول التردد للصفر ،

وأقل قيمة لـ (  $X_C$  ) عندما يؤول التردد للمالانهاية .

وهذا يتضح من سلوك المنحنى لكل من (  $X_L$  ) و (  $X_C$  ) .

س190 عند تردد الرنين (  $X_L = X_C$  )

$$\therefore Z = R = 22 \Omega$$

للتوضيح :

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{R^2 + 0}$$

$$Z = \sqrt{R^2} = R$$

$$\text{Slope} = \frac{X_C}{\frac{1}{\omega}} = \omega X_C$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \rightarrow C = \frac{1}{\omega X_C}$$

$$\frac{1}{C} = \omega X_C = \text{Slope}$$

$$\frac{1}{C} = \text{Slope}$$

$$C = \frac{1}{\text{Slope}}$$

$$\text{Slope } 1 > \text{Slope } 2 > \text{Slope } 3$$

$$C_1 < C_2 < C_3$$

يعني

$$C_3 > C_2 > C_1$$

س191 عند التردد (  $500 \text{ rad. s}^{-1}$  ) :

$$X_L = 150 \Omega , X_C = 24 \Omega$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{22^2 + (150 - 24)^2}$$

$$Z = 127.9 \Omega \approx 128 \Omega$$

$$X_L = \omega L \rightarrow L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{60}{200} = \frac{3}{10} = 0.3 H$$

يمكننا اختيار أي قيمة لكل من (  $X_L$  ) و (  $\omega$  ) من المنحنى ، سنحصل دائماً على (  $L = 0.3 H$  )

$$X_C = \frac{1}{\omega C} \rightarrow C = \frac{1}{\omega X_C} = \frac{1}{(300)(40)} = \frac{1}{12000} F$$

$$C = \frac{1}{12 \times 10^3} = \frac{1}{12} \times 10^{-3} = \frac{1}{12} mF$$

وهنا أيضاً يمكننا اختيار أي قيمة لكل من (  $X_L$  ) و (  $\omega$  ) من المنحنى ، سنحصل دائماً على (  $\frac{1}{12} mF$  ) .

الوحدة السادسة

$$\begin{aligned}\phi &= hf \rightarrow f = \frac{\phi}{h} \\ f &= \frac{9.9 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} \\ f &= 1.5 \times 10^{15} \text{ Hz}\end{aligned}$$

س194

$$\begin{aligned}\Delta E &= \left| \frac{-13.6}{n_1^2} - \frac{-13.6}{n_4^2} \right| \\ &= \left| \frac{-13.6}{1} + \frac{13.6}{16} \right| = 12.75 \text{ eV}\end{aligned}$$

س193

$$\begin{aligned}V_s &= \frac{KE_{max}}{e} \\ V_s &= \frac{3.36 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} \\ V_s &= 2.1 \text{ V}\end{aligned}$$

س196

$$\begin{aligned}KE_{max} &= E - \phi \\ E &= hf = (6.63 \times 10^{-34})(2 \times 10^{15}) \\ E &= 1.326 \times 10^{-18} \text{ J} \\ KE_{max} &= 1.326 \times 10^{-18} - 9.9 \times 10^{-19} \\ KE_{max} &= 3.36 \times 10^{-19} \text{ J}\end{aligned}$$

س195

$$\begin{aligned}E &= KE_{max} + \phi \rightarrow E \frac{hc}{\lambda \times 1.6 \times 10^{-19}} = 2.071875 \text{ eV} \\ eV_s &= KE_{max} = E - \phi = 2.071875 - 2 = 0.071875 \text{ eV} \\ eV_s &= 0.071875 \text{ eV} \\ V_s &= 0.071875 \text{ V} \approx 0.07 \text{ eV}\end{aligned}$$

س197

$$\text{طاقة الفوتون المنبعث} = \Delta E = |-13.6 - -1.5| = 12.1 \text{ eV}$$

س198

$$\begin{aligned}\Delta E &= \frac{hc}{\lambda} \rightarrow \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = \frac{6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{12.1 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 1 \times 10^{-7} \text{ m} = 10 \mu\text{m} \\ \text{OR : } \frac{1}{\lambda} &= R_H \left| \frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right| = 1.097 \times 10^7 \left| \frac{1}{1} - \frac{1}{9} \right| = 9.75 \times 10^6 \text{ m}^{-1} \\ \rightarrow \lambda &= \frac{1}{9.75 \times 10^6} = 1 \times 10^{-7} \text{ m} = 10 \mu\text{m}\end{aligned}$$

س199

تختلف الطاقات الحركية للإلكترونات المنبعثة بسبب اختلاف العمق الذي تتواجد فيه الإلكترونات في الفلز ، بحيث أن الإلكترون الأعظم طاقته الحركية تكون أقل بسبب الإعاقة التي يواجهها لحركته في طريقه أثناء الانبعاث من تصادمات ، والتي تقلل من طاقته الحركية .

س200

$$KE_{max} = e V_s$$

$$3.2 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-19} V_s$$

$$V_s = 2 V$$

س201

$$E = -\frac{13.6}{n^2} \rightarrow n = \sqrt{\frac{-13.6}{E}}$$

$$n = \sqrt{\frac{-13.6}{-3.4}} = \sqrt{4} = 2$$

س202

$$L = n\hbar \rightarrow \frac{L}{\hbar}$$

$$n = \frac{3.15 \times 10^{-34}}{1.05 \times 10^{-34}} = 3$$

س203

النقطة (a) تمثل تردد العتبة  $(f_0)$  .

$$\phi = 3.4 \times 10^{-19} = h f_0$$

$$f_0 = \frac{3.4 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 0.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$\therefore a = 0.5$$

س205

تردد العتبة للفلز (1) أقل منه للفلز (2)

، إذن اقتران الشغل له أقل فبالقالي

يتطلب طاقة أقل لتحرير الإلكترونات .

النقطة (b) تمثل الطاقة الحركية العظمى للإلكترون منبعث عند سقوط فوتون عليه تردده  $(3 \times 10^{15} \text{ Hz})$  .

$$KE_{max} = E - \phi_0$$

$$KE_{max} = hf - \phi_0$$

$$KE_{max} = 6.63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{15} - 3.4 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$KE_{max} = 14.5 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$\therefore b = 14.5$$

س206

النقطة (a) تقع على محور الترددات ، وبما

أنها تمثل التردد عندما الطاقة الحركية تساوي

صفر ، إذن هي تمثل تردد العتبة ، للفيز (1) .

س207 النقطة (b) تمثل اقتران الشغل للفيز (2) .

$$\phi_{02} = h f_0 = (6.63 \times 10^{-34}) (1 \times 10^{15})$$

$$b = \phi_{02} = 6.63 \times 10^{-19} J.$$

س208

$$\text{طاقة الفوتون الساقط} = E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{(6.63 \times 10^{-34}) (3 \times 10^8)}{400 \times 10^{-9}} = 4.9725 \times 10^{-19} J$$

$$\phi_{01} = h f_{01} = (6.63 \times 10^{-34}) (0.5 \times 10^{15}) = 3.315 \times 10^{-19} J$$

$$\phi_{02} = h f_{02} = (6.63 \times 10^{-34}) (1 \times 10^{15}) = 6.63 \times 10^{-19} J$$

طاقة الفوتون الساقط أقل من اقتران الشغل للفيز (2) ، إذن لن تتحرر منه إلكترونات ، لكنها أكبر من

اقتران الشغل للفيز (1) ، إذن ستتحرر منه إلكترونات بطاقة حركية عظمى تساوي :

$$KE_{max} = E - \phi_{01} = 4.9725 \times 10^{-19} - 3.315 \times 10^{-19}$$

$$KE_{max} = 1.66 \times 10^{-19} J$$

س209

$$L = \frac{3h \times 2}{\pi \times 2} = \frac{6h}{2\pi} = 6 \left( \frac{h}{2\pi} \right) = 6 \hbar$$

$$L = n\hbar = 6\hbar \rightarrow n = 6$$

$$E_n = \frac{-13.6}{n^2} \rightarrow E_6 = -\frac{13.6}{36}$$

$$E_6 = -0.378 eV \approx 0.38 eV$$

س210

$$n = 4 , \quad L = n\hbar = (4)(1.05 \times 10^{-34})$$

$$L = 4.2 \times 10^{-34} J.s$$

س211

النقطة (a) تمثل تردد العتبة والنقطة (b) تمثل

اقتران الشغل

س212

$$\text{Slope} = \frac{(4.2) \times 1.6 \times 10^{-19} J}{(2 - 1.5) \times 10^{15} \frac{1}{s}}$$

$$\text{Slope} = 6.4 \times 10^{-34} J.s$$

الميل يمثل ثابت بلانك و وحدة قياسه ( J .s )



معنى الإشارة السالبة هو أن الإلكترون مرتبط في  
الذرة ويحتاج مقدار من الطاقة يساوي طاقته في  
المستوى كي يتحرر من ارتباطه في الذرة .

س214

$$E_n = \frac{-13.6}{n^2} = -3.4$$

$$n^2 = \frac{13.6}{3.4} \rightarrow n^2 = 4$$

$$n = 2$$

$$E = KE_{max} + \phi_0$$

س213

$$E = eV_s + h f_0$$

$$hf = eV_s + h f_0$$

$$eV_s = hf - h f_0$$

$$V_s = \frac{h}{e}(f - f_0)$$

$$V_s = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{1.6 \times 10^{-19}} (2 - 1) \times 10^{15}$$

$$V_s = 4 V$$

$$L = n\hbar$$

س216

$$= (1)\hbar$$

$$= \hbar$$

$$= 1.05 \times 10^{-34} \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

$$\Delta E = \left| -\frac{13.6}{4} + \frac{13.6}{1} \right|$$

س215

$$\Delta E = 10.2 \text{ eV}$$

$$hf = 10.2 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$6.63 \times 10^{-34} f = 10.2 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$f = 2.46 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$$

$$\Delta E = |-1.5 - -3.4| = 1.9 \text{ eV}$$

س218

$$\Delta E = hf \rightarrow f = \frac{\Delta E}{h}$$

$$f = \frac{1.9 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 4.6 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$E = hf \rightarrow f = \frac{E}{h}$$

س217

$$f = \frac{3.3 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}}$$

$$f = 8 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$f = 8 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$$

$$\text{Slope} = \frac{KE_2 - KE_1}{f_2 - f_1} = \frac{E_2 - \phi_0 - E_1 + \phi_0}{f_2 - f_1}$$

س220

$$\frac{E_2 - E_1}{f_2 - f_1} = \frac{h(f_2 - f_1)}{f_2 - f_1} = h$$

$$E = hf$$

س219

$$f = \frac{E}{h} = \frac{2.55 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}}$$

$$f = 6.2 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$E_2 = -\frac{13.6}{2^2} = -3.4 \text{ eV} ,$$

$$\Delta E = |-0.85 + 3.4|$$

$$\Delta E = 2.55 \text{ eV}$$

س222

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{(6.63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{300 \times 10^{-9}} = 6.63 \times 10^{-19} \text{ س221}$$

$$f = \frac{E}{h} = \frac{6.63 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 1 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$f = f_b, f < f_c, f > f_a$$

∴ ستنبعث إلكترونات فقط من الفلز (a) .

النقطة (a) تمثل تردد العتبة للفلز و النقطة (b) تمثل اقتران الشغل للفلز

س223

$$\begin{aligned} \text{Slope} &= \frac{KE_2 - KE_1}{f_2 - f_1} = \frac{E_2 - \phi_0 - E_1 + \phi_0}{f_2 - f_1} = \frac{E_2 - E_1}{f_2 - f_1} \\ &= \frac{hf_2 - hf_1}{f_2 - f_1} = \frac{h(f_2 - f_1)}{f_2 - f_1} = h \end{aligned}$$

س224

$$\Delta E = |E_2 - E_1| = \left| -\frac{13.6}{2^2} + \frac{13.6}{1^2} \right|$$

$$\Delta E = 10.2 \text{ eV} = 1.632 \times 10^{-18} \text{ J}$$

س226

س225 تردد الضوء الساقط أقل من تردد العتبة للفلز ، حيث

$$f = 0.25 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$f_0 = 0.5 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$f < f_0$$

∴ لن يتمكن الضوء الساقط من تحرير إلكترونات من فلز

باعث الخلية الكهروضوئية .

$$\begin{aligned} \Delta E &= |E_\infty - E_3| = \left| 0 - \frac{-13.6}{3^2} \right| \\ &= 1.51 \text{ eV} \end{aligned}$$

س228

س227 إذا سقط فوتونين على نفس الفلز مختلفين بالتردد ،

وانطلق من كل منهما إلكترون بنفس مقدار الطاقة

الحركية للفوتون الآخر ، فذلك يعنى أنهما انطلقا من

عمقين مختلفين.

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mV}$$

س229

$$E = hf = 6.63 \times 10^{-34} \times 10^{15} \\ = 6.63 \times 10^{-19} J$$

س231

$$E = 4.144 eV$$

$$KE_{max} = E - \phi_0 = 4.144 - 2 = 2.1 eV$$

$$eV_s = 2.1 eV$$

$$V_s = 2.1 V$$

س230 ميل العلاقة يساوي ثابت بلانك ، ولا يتغير بتغير نوع الفلز .

$$\phi_0 = hf_0$$

س233

$$f_0 = \frac{\phi_0}{h} = \frac{3.3 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}}$$

$$f_0 = 5 \times 10^{14} Hz$$

س232 يسمى ثابت ريديبرغ ، ويقاس بوحدة  $(\frac{1}{m})$  أو  $(m^{-1})$  .

س235 شدة الضوء تؤثر على تيار الخلية طردياً ، لكنها لا تؤثر على جهد القطع لذلك لن يتغير .

س234

$$E = hf = (6.63 \times 10^{-34})(1 \times 10^{15})$$

$$E = 6.63 \times 10^{-19} J$$

$$KE_{max} = E - \phi_0$$

$$KE_{max} = 6.63 \times 10^{-19} - 3.3 \times 10^{-19}$$

$$KE_{max} = 3.33 \times 10^{-19} J$$

س236 الذرات الموجودة في عمق الفلز تصطدم بذرات الفلز في طريقها أثناء تحررها من عمق الفلز ، فتخسر من طاقتها جراء هذه التصادمات ، بينما الإلكترونات المتحررة من سطح الفلز لا تواجه إلكترونات أمامها فتتصادم معها ، إذن الطاقة اللازمة لتحرير إلكترون من السطح أقل من الطاقة اللازمة لتحرير إلكترون من الداخل .

س237 يمتص الإلكترون طاقة عندما ينتقل من مستوى أدنى إلى مستوى أعلى ، ويشع طاقة عندما ينتقل من مستوى أعلى إلى مستوى أدنى .

$$E = hf = 6.63 \times 10^{-34} \times 2 \times 10^{15}$$

$$E = 13.26 \times 10^{-19} J$$

$$E = \frac{13.26 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 8.3 eV$$

$$KE_{max} = E - \phi_0 = 8.3 - 4 = 4.3 eV$$

$$e V_s = 4.3 eV \rightarrow V_s \approx 4 V$$

س239

$$\phi_0 = h f_0$$

$$\phi_0 = (6.63 \times 10^{-34})(1 \times 10^{15})$$

$$\phi_0 = 6.63 \times 10^{-19} J$$

$$\phi_0 = \frac{6.63 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 4 eV$$

س238

$$E = KE_{max} + \phi_0, KE_{max} = 0$$

$$E = \phi_0 \rightarrow \frac{hc}{\lambda} = \phi_0$$

س241

$$\Delta E = |E_{\infty} - E_2| = \left| 0 - \frac{-13.6}{4} \right|$$

$$= 3.4 eV$$

س240

س243 وفقاً للفيزياء الكلاسيكية ، فإن طاقة الموجة الضوئية تعتمد على شدتها .

س243

س242 الطيف الخطي ، سواءً انبعث أم امتصاص ، يعتبر صفة مميزة للعنصر .

س242

س245 العالم بور هو الذي افترض وجود موجات مصاحبة للجسيمات المادية .

س245

س244 استخدم بور في نموذجه الذري مبدأ تكمية الطاقة .

س244

س247 اعتبرت الفيزياء الكلاسيكية أن طاقة الموجة تعتمد على شدتها ، لذلك فشلت في تفسير الظاهرة الكهروضوئية .

س247

س246 وفقاً لنظرية الكم ، فإن طاقة الموجة الضوئية تزداد بزيادة ترددها.

س246

س249 بما أن الشدة لم تتغير إذن لا يتغير عدد الإلكترونات المتحررة ، وبما أن تردد الضوء الساقط زاد فإن الطاقة الحركية العظمى تزداد .

س249

$$L = m v r$$

س248

$$\phi = h f_0$$

$$= (6.63 \times 10^{-34})(15 \times 10^{14})$$

$$= 9.945 \times 10^{-19} J$$

$$\approx 10 \times 10^{-19} J$$

س250

س251

$$KE_{max} = E - \phi = hf - \phi$$

$$= (6.63 \times 10^{-34})(3 \times 10^{15}) - 10 \times 10^{-19}$$

$$= 9.89 \times 10^{-19} J$$

$$KE_{max} = eV_s = 9.89 \times 10^{-19}$$

$$V_s = \frac{9.89 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.18 V$$

$$V_s \approx 6.25 V$$

تختلف الإجابة قليلاً بسبب اختلاف قيمة ثابت بلانك

المعطاة بالامتحان الوزاري .

س252

$$L = n \hbar = 4 \hbar$$

$$n = 4$$

س253

$$\Delta E = |E_1 - E_2| = \left| -\frac{13.6}{1^2} - \frac{-13.6}{2^2} \right|$$

$$\Delta E = |-13.6 + 3.4| = 10.2 eV$$

س254

$$KE_{max} = hf - \phi_0, KE'_{max} = h(2f) - \phi_0$$

$$hf = KE_{max} + \phi_0, KE'_{max} = 2(KE_{max} + \phi_0) - \phi_0$$

$$\rightarrow KE'_{max} = 2KE_{max} + 2\phi_0 - \phi_0$$

$$\rightarrow KE'_{max} = 2KE_{max} + \phi_0$$

س255

أقل طاقة يمكن أن يكتسبها الإلكترون ليغادر الذرة نهائياً ، هي طاقة المستوى الذي يتواجد فيه ، أي طاقة المستوى الأول ، ( 13.6 eV ) .

$$oR : \Delta E = |E_{\infty} - E_1| = |0 - -13.6| = 13.6 eV$$

س256

عندما يكون الفرق في الطاقة كبير يكون التردد كبير

$$f_1 > f_3 > f_2$$

ويكون الفرق في الطاقة أكبر كلما كان المستويان أبعد عن

بعضهما البعض

س257

$$L = n\hbar = \frac{n\hbar}{2\pi} = \frac{4\hbar}{2\pi}$$

$$L = \frac{2\hbar}{\pi}$$

س258

$$\phi_0 = hf_0 \rightarrow f_0 = \frac{\phi_0}{h}$$

$$f_0 = \frac{3.3 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}} = 5 \times 10^{14} Hz$$

عندما تكون شدة الإشعاع أعلى تكون

درجة الحرارة أكبر .

$$T_3 > T_2 > T_1$$

س259

عند أخذ النقطتين ( 0 , - b ) و ( a , 0 ) على المنحنى ، يكون الميل :

س260

$$\begin{aligned} \text{Slope} &= \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{0 - -b}{a - 0} = \frac{b}{a} \\ \frac{\Delta y}{\Delta x} &= \frac{b}{a} = \frac{KE_{\max 2} - KE_{\max 1}}{f_2 - f_1} = \frac{E_2 - \phi_0 - E_1 + \phi_0}{f_2 - f_1} \\ \frac{hf_2 - hf_1}{f_2 - f_1} &= \frac{h(f_2 - f_1)}{f_2 - f_1} = h \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_1 &= hf = KE_{\max 1} + \phi_0 \rightarrow hf = 0.5 + \phi_0 \\ E_2 &= 1.2hf = KE_{\max 2} + \phi_0 \rightarrow 1.2 hf = 0.8 + \phi_0 \\ &\rightarrow 1.2 (0.5 + \phi_0) = 0.8 + \phi_0 \\ 0.6 + 1.2 \phi_0 &= 0.8 + \phi_0 \\ 0.2 \phi_0 &= 0.2 \rightarrow \phi_0 = 1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J} \end{aligned}$$

س261

س262 أقل طاقة تكفي لإثارة الهيدروجين من مستوى الاستقرار تكون الطاقة اللازمة لنقله إلى مستوى الطاقة الثاني

$$\Delta E = |E_2 - E_1| = \left| -\frac{13.6}{2^2} - -\frac{13.6}{1^2} \right| = | - 3.4 + 13.6 | = 10.2 \text{ eV}$$

س264 طاقة الفوتون المتشتت أقل من طاقة الفوتون الساقط ، إذن طوله الموجي أكبر.

س263 أكبر فرق في الطاقة يكون بين أبعد مستويين ، وهذا متحقق في الانتقال (B)

س266 أكبر طول موجي مرتبط بأقل طاقة للفوتون ، وهي تساوي اقتران الشغل

$$E = n hf$$

س265

حيث (n) عدد صحيح موجب . إذن الإجابة هي :

$$E : hf , 2 hf , 3 hf , \dots$$

$$\phi_0 = \frac{hc}{\lambda_0} \rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{\phi_0}$$

$$\lambda_0 = \frac{(6.63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{4 \times 1.6 \times 10^{-19}} = 310.8 \text{ nm} \approx 300 \text{ nm}$$

س267 الطاقة التي يكتسبها الإلكترون هي الفرق في طاقة الفوتونين الساقط والمتشتت أي :

$$662 - 613 = 49 \text{ keV}$$

س268

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

$$\lambda \propto \frac{1}{m}, \lambda \propto \frac{1}{v}$$

س269

عند الانتقال من مستوى أعلى إلى أدنى ينبعث فوتوناً طاقته تساوي الفرق بين طاقتة المستويين  $(|E_f - E_i|)$ .

س270

$$L = n\hbar = 4\hbar = 4 \frac{h}{2\pi} = \frac{2h}{\pi}$$

س271

بما أن أكبر شدة إشعاع للشمس في منطقة الضوء المرئي ، وهذا ينطبق على المنحنى ذو درجة الحرارة ( 6000 K ) ، إذن درجة حرارة الشمس هي ( 6000 K ) .

س272

$$KE_{max} = eV_s = E - \phi_0 = hf - hf_0$$

$$eV_s = h(f - f_0) \rightarrow V_s = \frac{h}{e}(f - f_0)$$

$$V_s = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{1.6 \times 10^{-19}} = (1 \times 10^{15} - 5 \times 10^{14})$$

$$V_s = 2V$$

س273

تردد الأشعة المشتتة أقل من تردد الأشعة الساقطة

س274

عندما يتسارع الإلكترون عبر فرق جهد كهربائي فإن طاقة الوضع الكهربائية (  $e\Delta V$  ) تتحول إلى طاقة حركية  $(\frac{1}{2}mv^2)$  ،

$$KE = PE \rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = e\Delta V \rightarrow v^2 = \frac{2e\Delta V}{m}$$

$$v = \sqrt{2e\Delta V/m}$$

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv} = \frac{h}{m\sqrt{\frac{2e\Delta V}{m}}} = \frac{h}{\sqrt{m^2 \cdot \frac{2e\Delta V}{m}}} = \frac{h}{\sqrt{2me\Delta V}}$$

س275

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left( \frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty} \right) = R_H \left( \frac{1}{4} - 0 \right) = \frac{R_H}{4}$$

$$\therefore \lambda = \frac{4}{R_H}$$

س276

الشكل (ب) هو الذي يمثل حالة الانتقال من مستوى أدنى إلى مستوى أعلى مع امتصاص فوتون .

انبعاث إلكترونات من سطح فلز عند سقوط إشعاع كهرومغناطيسي بتردد مناسب يحدث في الظاهرة الكهروضوئية .

س277

$$KE_{max} = E - \phi_0 = 8 - 4$$

س279

$$KE_{max} = 4 \text{ eV}$$

$$KE_{max} = 4 \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$KE_{max} = 6.4 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$f_0 = \frac{\phi_0}{h}$$

س278

$$f_0 = \frac{4 \times 1.6 \times 10^{-19}}{6.63 \times 10^{-34}}$$

$$f_0 \approx 10 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

$$f_0 = 1 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

$$E = KE_{max} + \phi_0 \rightarrow hf = eV_s + hf_0$$

س282

$$hf - hf_0 = eV_s \rightarrow h(f - f_0) = eV_s$$

$$h = \frac{eV_s}{f - f_0}$$

$$L = n\hbar$$

س281

$$\frac{E_1}{E_3} = \frac{-\frac{13.6}{1}}{-\frac{13.6}{9}} = \frac{1}{9} = \frac{9}{1}$$

س280

س284 منطقة الأشعة فوق البنفسجية تكون يسار النقطة

(b) ، إذن بين النقطتين (a , b)

س283 منطقة الأشعة تحت الحمراء تكون يمين النقطة (c)

، إذن بين النقطتين (c و d)

س286 فشل نموذج رايلي - جينز عند الترددات العالية ، أي

عند الأطوال الموجبة القصيرة ، يعني في المنطقة يسار

قمة المنحنى .

س285 منطقة الأشعة المرئية تقع بين النقطتين (b) و (c)



$$E_n = nhf \rightarrow n = \frac{E_n}{hf} = \text{عدد صحيح}$$

$$hf = (6.63 \times 10^{-34})(5.3 \times 10^{15}) = 3.5139 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$\text{أ) } E_n = 1.76 \times 10^{-25} \rightarrow \frac{1.76 \times 10^{-25}}{3.5139 \times 10^{-18}} = 5 \times 10^{-8} \neq \text{عدد صحيح}$$

$$\text{ب) } E_n = 7.03 \times 10^{-12} \rightarrow \frac{7.03 \times 10^{-12}}{3.5139 \times 10^{-18}} = 2 \times 10^6 = \text{عدد صحيح}$$

$$\text{ج) } E_n = 1.054 \times 10^{-20} \rightarrow \frac{1.054 \times 10^{-20}}{3.5139 \times 10^{-18}} = 3 \times 10^{-3} \neq \text{عدد صحيح}$$

$$\text{د) } E_n = 0.35 \times 10^{-18} \rightarrow \frac{0.35 \times 10^{-18}}{3.5139 \times 10^{-18}} = 0.1 \neq \text{عدد صحيح}$$

من تكميم الطاقة الكهرومغناطيسية ، فإن طاقة الإشعاع تساوي عدداً صحيحاً من مضاعفات الكمية (hf) . إذن طاقة الفوتون يمكن أن تساوي ( 7.03 X10-12 J ) . ( الفوتون الواحد لا يتجزأ )

$$E = KE_{max} + \phi_0 = \frac{1}{2} m_e V_{max}^2 + \frac{hc}{\lambda_0} \quad \text{س290}$$

$$\frac{2E}{m_e} = V_{max}^2 + \frac{2hc}{\lambda_0 m_e}$$

$$V_{max}^2 = \frac{2E}{m_e} - \frac{2hc}{\lambda_0 m_e}$$

$$V_{max} = \sqrt{\frac{2E}{m_e} - \frac{2hc}{\lambda_0 m_e}}$$

$$V_{max} = \sqrt{\frac{2(2 \times 10^{-18})}{9.11 \times 10^{-31}} - \frac{2(6.63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8)}{(284 \times 10^{-9}) \times (9.11 \times 10^{-31})}}$$

$$V_{max} = 1.7 \times 10^6 \text{ m/s}$$

من تكميم الطاقة الكهرومغناطيسية :

$$E_n = nhf$$

حيث (n) عدد صحيح موجب . إذن أقل

طاقة هي طاقة كمية واحدة ( فوتون واحد)

وهي (hf) .

$$KE_{max} = e V_s \rightarrow \frac{1}{2} m_e V_{max}^2 = e V_s$$

$$V_{max}^2 = \frac{2 e V_s}{m_e} \rightarrow V_{max} = \left( \frac{2 e V_s}{m_e} \right)^{1/2}$$

س291

$$KE_{max} = e V_s$$

$$\frac{1}{2} m V_{max}^2 = e V_s$$

$$V_s = \frac{m V_{max}^2}{2e} = \frac{(9.11 \times 10^{-31})(1.7 \times 10^6)^2}{2(1.6 \times 10^{-19})}$$

$$V_s = 8.23 V$$

س292

يتغير اقتران الشغل في الخلية الكهروضوئية

بتغير نوع مادة الفلز فقط ، ولا دخل له في

طاقة الشعاع الساقط .

إذن يبقى  $\phi_0$ .

س293

$$E_e = E_i - E_f = \frac{hc}{\lambda_i} - \frac{hc}{\lambda_f} = hc \left( \frac{1}{\lambda_i} - \frac{1}{\lambda_f} \right)$$

$$\Delta \lambda = \lambda_f - \lambda_i = 0.532 \times 10^{-11}$$

$$\lambda_f - 1.54 \times 10^{-11} = 0.532 \times 10^{-11}$$

$$\lambda_f = 2.072 \times 10^{-11} m$$

$$E_e = (6.63 \times 10^{-34})(3 \times 10^8) \left[ \frac{1}{1.54 \times 10^{-11}} - \frac{1}{2.072 \times 10^{-11}} \right]$$

$$E_e = 3.316 \times 10^{-15} J \rightarrow E_e = \frac{3.316 \times 10^{-15}}{1.6 \times 10^{-19} \times 10^3}$$

$$E_e = 20.7 keV$$

س294

$$\lambda_2 < \lambda_1 < \lambda_3 , \quad E = \frac{hc}{\lambda}$$

$$E_2 > E_1 > E_3$$

$$K = KE_{max} = E - \phi_0$$

$$\phi_{01} = \phi_{02} = \phi_{03}$$

$$\therefore K_2 > K_1 > K_3$$

س295

الإلكترون الذي انبعث من الفلز الذي سقط عليه

فوتون طوله الموجي أقل اي طاقته أكبر ، يكون

بعمق أكبر .

الإجابة ( ج ) .

س297

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2m KE}}$$

$$\sqrt{2m KE} = \frac{h}{\lambda} \rightarrow 2m KE = \left(\frac{h}{\lambda}\right)^2$$

$$KE = \frac{1}{2m} \left(\frac{h}{\lambda}\right)^2$$

س296

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{\frac{hc}{\lambda_1}}{\frac{hc}{\lambda_2}} = \frac{\frac{1}{\lambda_1}}{\frac{1}{\lambda_2}} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

$$\frac{E_1}{E_2} > 1 \rightarrow \therefore \frac{\lambda_2}{\lambda_1} > 1 \rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} < 1$$

س299

$$E = \frac{hc}{\lambda}, E' = \frac{hc}{\frac{\lambda}{2}} = 2 \frac{hc}{\lambda} = 2E$$

تضاعف مرتين

س298

$$\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mV}$$

$$\lambda = \left(\frac{h}{m}\right) = \frac{1}{V}$$

$$\text{Slope} = \frac{h}{m} \rightarrow m = \frac{h}{\text{slope}}$$

$$\text{Slope} = \frac{\Delta \lambda}{\Delta \left(\frac{1}{V}\right)} = \frac{1.326 \times 10^{-19} - 0}{1 - 0}$$

$$\text{Slope} = 1.326 \times 10^{-19}$$

$$m = \frac{h}{\text{Slope}} = \frac{6.63 \times 10^{-34}}{1.326 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{-15}$$

$$\therefore m = 5 \times 10^{-15} \text{ kg}$$

س301

$$KE = \frac{1}{2} mV^2 \rightarrow V = \sqrt{\frac{2KE}{m}}$$

$$V_1 = \sqrt{\frac{2 KE_1}{m}}, V_2 = \sqrt{\frac{2 KE_2}{m}}$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{2 \left(\frac{9}{2} KE_1\right)}{m}} = \sqrt{\frac{9}{2}} \sqrt{\frac{2 KE_1}{m}} = \frac{3}{\sqrt{2}} V_1$$

$$V_2 = \frac{3}{\sqrt{2}} V_1 \rightarrow \sqrt{2} V_2 = 3 V_1$$

س300

$$E = KE_m + \phi_0 \rightarrow KE_m = E - \phi_0$$

$$KE_m = \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0}$$

$$KE'_m = \frac{hc}{2\lambda} - \frac{hc}{2\lambda_0} = \frac{1}{2} \left( \frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} \right) = \frac{1}{2} KE_m$$

$$\therefore KE'_m = \frac{KE_m}{2}$$

الوحدة السابعة

س304 العدد الذري لهذه النواة أقل من (20) ، يساوي (3) ، إذن هي مستقرة ؛ لأن عدد البروتونات فيها أقل من (20) ، والنواة المستقرة لا تشع .

س303

$$r = r_0(A)^{1/3}$$

$$r = 1.2 \times 10^{-15}(A)^{1/3}$$

$$A = Z + N = 13 + 14 = 27$$

$$r = (1.2 \times 10^{-15})(27)^{1/3}$$

$$r = 3.6 \times 10^{-15} m$$

س302  $a : {}_{-1}^0e \text{ OR } {}_{-1}^0\beta$   
 $b : \bar{\nu}$   
 $c : \gamma$

$$BE = \Delta m \times 931.5$$

$$= (0.096)(931.5)$$

$$= 89.424 \text{ MeV}$$

$$BE/A = \frac{89.424}{12} = 7.452 \text{ MeV/ نيوكليون}$$

س306

س305

$$\Delta m = Zm_p + Nm_n - M_{\text{نواة}}$$

$$0.096 = (6)(1.0073) + (6)(1.0087) - M_{\text{نواة}}$$

$$M_{\text{نواة}} = 12 \text{ amu}$$

$$\Delta m = Zm_p + Nm_n - M_{\text{نواة}}$$

$$\Delta m = (3)(1.0073) + (5)(1.0087) - 8.0026$$

$$\Delta m = 0.0628 \text{ amu}$$

$$BE = \Delta m \times 931.5 = (0.0628)(931.5)$$

$$BE = 58.4982 \text{ MeV}$$

س308

$$r = r_0 \sqrt[3]{A}$$

$$A = Z + N = 8$$

A = الكتلي العدد

$$r = (1.2 \times 10^{-15})(\sqrt[3]{8})$$

$$r = 2.4 \times 10^{-15} m$$

س307

س310 (Y) يمثل ضديد نيوترينو لأن كل انبعاث له  $({}_{-1}^0e)$  يصحبه انبعاث لضديد نيوترينو  $(\bar{\nu})$  ، وعند وزن المعادلة ينتج أن الرمز (X) يتمثل بـ  $({}^4_2X)$  ، إذن هو جسيم ألفا  $({}^4_2\alpha)$  .

س310

س309 سلسلة اليورانيوم ، هي السلسلة التي تبدأ بنظير اليورانيوم  ${}^{238}_{92}U$

س309

س311 في التفاعل النووي يتحقق أربع مبادئ لحفظ الكميات الفيزيائية وهي :

حفظ العدد الذري ، حفظ العدد الكتلي ، حفظ الزخم الخطي ، حفظ ( الطاقة - المادة ) .

س312

$$\Delta m = Zm_p + Nm_n - M_{\text{نواة}}$$

$$= (92)(1.0073) + (146)(1.0087) - 238.131$$

$$= 1.8108 \text{ amu}$$

$$BE = \Delta m \times 931.5 = (1.8108)(931.5)$$

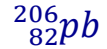
$$BE = 1686.7602 \text{ MeV}$$

س313

المعادلة ( أ ) هي التي تحقق مبدأ حفظ العدد الكتلي ومبدأ حفظ العدد الذري فهي موزونة

س314

النظير المستقر هو نظير الرصاص



س315

النواة (C) هي الأكثر استقراراً ؛ لأنها صاحبة أعلى طاقة ربط نووية لكل نيوكليون .

س316

النواة (E) هي الأثقل ؛ لذلك فهي الأكثر قابلية للانشطار

س317

النواة (A) هي الأخف ؛ لذلك فهي الأكثر قابلية للاندماج

س318

$$\frac{BE}{A} = 8 \rightarrow BE = 8A = (8)(180) = 1440 \text{ MeV}$$

س319

$$X : \frac{BE}{A} = \frac{\Delta m \times 931.5}{A} = \frac{(0.32)(931.5)}{40}$$

$$= 7.452 \text{ MeV/ نيوكليون}$$

$$\therefore A = 7.452$$

$$Y : \frac{BE}{A} = \frac{\Delta m \times 931.5}{A} = \frac{(0.54)(931.5)}{60}$$

$$= 8.3835 \text{ MeV/ نيوكليون}$$

$$\therefore B = 8.835$$

س320

النواة (Y) لها طاقة ربط نووية لكل نيوكليون أعلى ، إذن تتطلب طاقة أكبر من النواة (x) لتفكيكها .

س321

النواة المركبة في التفاعل هي  $^8_4\text{Be}^*$

س322

النيوترون ( $^1_0n$ ) هو الذي يمتلك أكبر طاقة حركية .

$$\Delta m = Zm_p + Nm_n - M({}_2^3\text{He})$$

س323

$$\Delta m = (2)(1.0073) + (1)(1.0087) - 3.0160$$

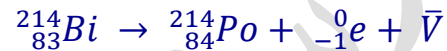
$$\Delta m = 0.0073 \text{ amu}$$

$$BE = \Delta m \times 931.5 = (0.0073)(931.5) = 6.79995 \approx 6.8 \text{ MeV}$$

$$Bi : A = N + Z = 131 + 83 = 214$$

س324

$$Po : A = N + Z = 130 + 84 = 214$$



$${}_{85}^{218}\text{At} \rightarrow {}_{82}^{210}\text{Pb} + a {}_2^4\alpha + b {}_{-1}^0\beta + b\bar{\nu}$$

س325

$$85 = 82 + 2\alpha - b \rightarrow 3 = 2\alpha - b \quad (\text{من حفظ العدد الذري})$$

$$218 = 210 + 4a + 0b \rightarrow 8 = 4a \rightarrow a = 2 \quad (\text{من حفظ العدد الكتلي})$$

$$a = 2 \rightarrow \therefore 3 = 4 - b \rightarrow b = 1$$

$\therefore$  عدد جسيمات ألفا = 2

و عدد جسيمات بيتا = 1

$$\Delta m = Zm_p + Nm_n - M({}_2^4\text{He})$$

س327

$$\Delta m = (2)(1.0073) + (2)(1.0087) - 4.0026$$

$$\Delta m = 0.0294 \text{ amu}$$

$$BE = \Delta m \times 931.5 = (0.0294)(931.5)$$

$$BE = 27.3861 \text{ MeV}$$

$$r = r_0 \sqrt[3]{A}$$

س326

$$r = (1.2 \times 10^{-15}) (\sqrt[3]{27})$$

$$r = 3.6 \times 10^{-15} \text{ m}$$

$$E_\gamma = 1.18 - 0.52$$

س329

$$E_\gamma = 0.66 \text{ MeV}$$

س328 في الطريقة (1) :



$$\Delta m = Zm_p + Nm_n - M(Li)$$

س330

$$\Delta m = (3)(1.0073) + (4)(1.0087) - 7.0182$$

$$\Delta m = 0.0385 \text{ amu}$$

$$\frac{BE}{A} = \frac{\Delta m \times 931.5}{A} = \frac{(0.0385)(931.5)}{7} = 5.1233 \text{ MeV/نيوكليون}$$

س331 الجسيمان هما :  ${}^1_0n$  و  ${}^0_1e$  ليتحقق مبدأي حفظ العدد الكتلي والذري

$$\Delta m = Zm_p + Nm_n - M_{\text{نواة}}$$

س332

$$\Delta m = (4)(1.0073) + (5)(1.0087) - 9.0150$$

$$\Delta m = 0.0577 \text{ amu}$$

$$BE = \Delta m \times 931.5 = (0.0577)(931.5) = 53.7476 \text{ MeV}$$

$$BE = 53.7476 \times 10^6 \text{ eV}$$

(a) و (b) يمثلان بيتا السالبة و ضديد

نيوترينو و (c) يمثل غاما

س334

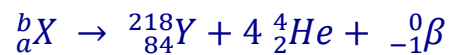
$$\frac{BE}{A} = \frac{\Delta m \times 931.5}{A} = \frac{(0.0810)(931.5)}{11}$$

$$\frac{BE}{A} = 6.86 \frac{\text{MeV}}{\text{نيوكليون}}$$

س333



س336



$$b = 218 + (4)(4) + 0 \rightarrow b = 234$$

$$a = 84 + (4)(2) - 1 \rightarrow a = 91$$

س335

$$\Delta m = m_{Po} - m_{Pb} - M_{He}$$

$$\Delta m = 209.983 - 205.934 - 4.003 = 0.046 \text{ amu}$$

$$E = \Delta m \times 931.5 = 0.046 \times 931.5$$

$$E = 42.849 \text{ MeV}$$

س338

$$\Delta m = m_{Ra} - m_{Rn} - M_{He}$$

س337

$$0.053 = m_{Ra} - 222.0175 - 4.0026$$

$$m_{Ra} = 226.0245 \text{ amu}$$

س339

النواتان (a) و (c) تقعان ضمن نطاق

الاستقرار ، لذلك كل نواة منهما تعتبر

مستقرة

س340

النواة (d) ذات احتمالية أكبر لبعث جسيم ألفا .

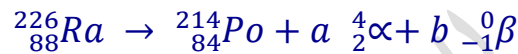
نستبعد النواة (b) لأنها تقع أعلى نطاق الاستقرار ،

فهي ذات احتمالية أكبر لبعث جسيمات بيتا السالبة

س341

النواة (b) تقع فوق نطاق الاستقرار ، لذلك فهي ذات احتمالية أكبر لبعث جسيم بيتا

س342



$$226 = 214 + 4a + 0b \rightarrow a = 12$$

$$88 = 84 + 2a - b \rightarrow 4 = 6 - b \rightarrow b = 2$$

∴ عدد جسيمات ألفا هو (3)

وعدد جسيمات بيتا هو (2)

س343

النواة	${}^4_2x$	${}^6_3y$	${}^9_4z$
BE/A ( نيوكليون / MeV )	7	5.5	6.5

النواة ( ${}^4_2x$ ) هي ذات أعلى طاقة ربط لكل نيوكليون ، إذن هي الأكثر استقراراً .

س344

$$BE = \Delta m \times 931.5 \rightarrow \Delta m = \frac{BE}{931.5}$$

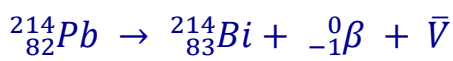
$$\Delta m = \frac{28}{931.5} \rightarrow \Delta m = 0.03 \text{ amu}$$

$$\Delta m = Zm_p + Nm_n - M_X \rightarrow M_X = Zm_p + Nm_n - \Delta m$$

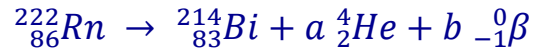
$$M_X = (2)(1.0073) + 2(1.0087) - 0.03$$

$$M_X = 4.002 \text{ amu}$$





س346



س345

$$222 = 214 + 4a + 0b \rightarrow a = 2 \quad ( \text{عدد جسيمات ألفا} )$$

$$86 = 83 + 2a - b \rightarrow 3 = 4 - b \rightarrow b = 1 \quad ( \text{عدد جسيمات بيتا} )$$

س348 يمثل الرمز (a) جسيمان  ${}^0_{+1}e$

س347

في هذا التفاعل يلزم رفع درجة الحرارة حتى يتحقق اندماج

النواتين (  ${}^2_1H$  ) و (  ${}^3_1H$  ) ؛ لذلك يسمى التفاعل النووي الحراري .

س350 سلسلة اليورانيوم هي السلسلة التي

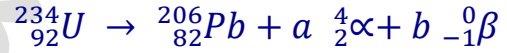
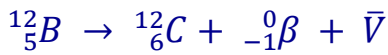
تبدأ بالعنصر (  ${}^{238}_{92}U$  )

س349

يمثل الرمزين (b) , (c) جسيم بيتا السالب ( إلكترون ) و ضديد

نيوترينو .

س352 في الطريقة الأولى :



س351

$$234 = 206 + 4a \rightarrow a = 7$$

$$92 = 82 + 2(7) - b \rightarrow b = 4$$

∴ عدد جسيمات ألفا = 7

و عدد جسيمات بيتا = 4

س354 أفضل القذائف في التفاعلات النووية هو النيوترون ؛ لأنه

غير مشحون فلا يتفاعل كهربائياً مع النواة الموجبة .

س353 طاقة أشعة غاما تساوي ( 4.4 MeV )

طاقة أشعة بيتا تساوي :

$$13.4 - 4.4 = 9 \text{ MeV}$$

س357 يكون مدى اختراقه صغير

س356 النظائر تختلف في

عدد النيوترونات

س355 كثافة كل الأنوية تقريباً متساوية ، فنسبة

كثافة اي نوايتين تساوي ( 1 : 1 )

<p>س358 النواة التي يكون عددها الذري (83) أو أكثر تعتبر كبيرة الحجم ، ونيوكلوناتا متباعدة لذلك فهي غير مستقرة</p>	<p>س359 النوى التي عددها الذري يساوي (83) فما فوق تكون غير مستقرة .</p>
<p>س360 القوة النووية كبيرة المقدار ، قصيرة المدى .</p>	<p>س361 النظائر تتساوى أنويتها في العدد الذري</p>
<p>س362 <math display="block">{}_Z^AX \rightarrow {}_Z^{A-8}y + a \frac{4}{2}\alpha + b \frac{0}{1}\beta</math> ( عدد جسيمات ألفا ) <math>A = A - 8 + 4a \rightarrow a = \frac{A - Z}{4}</math> ( عدد جسيمات بيتا ) <math>Z = Z + 2a - b \rightarrow b = \frac{Z - A + 4a}{2}</math></p>	<p>س363 النيوتريـنو (v) يخرج مع جسيم البوزيترون .</p>
<p>س364 عند حدوث اندماج نووي بين نواتين ، فإن النواة الناتجة تكون كتلتها أكبر من كتلة أي من النواتين المندمجتين ، ولها طاقة ربط لكل نيوكليون أكبر أيضاً .</p>	<p>س365 القوة الناشئة بين البروتون والنيوترون هي تجاذب نووي فقط . لأن النيوترون غير مشحون فلا توجد قوة كهربائية بينهما .</p>
<p>س366 كثافة جميع أنوية العناصر ثابتة تقريباً</p>	<p>س367 تتنافر البروتونات بفعل القوى الكهربائية .</p>
<p>س368 <math display="block">{}_Z^AX \rightarrow {}_Z^{A_2}y + 4 \frac{0}{1}\beta + {}_2^4He</math> <math>A = A_2 + 4 \rightarrow A_2 = A - 4</math> <math>Z = Z_2 - 4 + 2 \rightarrow Z_2 = Z + 2</math> ∴ النواة الناتجة هي <math>{}_{Z+2}^{A-4}Y</math></p>	<p>س369 عندما تستقر النواة غير المستقرة فإنها تتحول إلى نواة أخرى ذات كتلة أقل وطاقة ربط لكل نيوكليون أعلى .</p>
<p>س370 ينتج النيوتريـنو عند تحلل البروتون إلى نيوترون وبوزترون</p>	<p>س371 كثافة أنوية جميع العناصر متساوية تقريباً ، إذن النسبة تساوي (1) .</p>

س372 جميع النواتج بعد السهم ناتجة من  
تحلل النواة قبل السهم  $(^{14}_7N)$  .

س373 العناصر التي لها عدد كتلي قريب من الرقم (60)  
هي الأكثر استقراراً .

س374 يقل العدد الذري ( عدد البروتونات ) بمقدار (2) .

س375 تمتاز القوى النووية بأنها ذات مدى قصير ، أي أنها  
لا تعمل خارج حدود النواة .

س376 من خصائص أشعة جاما أن قدرتها عالية على النفاذ  
؛ لأنها عديمة الكتلة .

س377 مع كل انبعاث لـ  $(^0_{-1}e)$  يخرج معه ضديد النيوتريـنو

س379 العدد الذري هو عدد البروتونات ويساوي (Z) .

$$r_a : r_b \rightarrow r_0 \sqrt[3]{A_a} : r_0 \sqrt[3]{A_b}$$

$$r_a : r_b \rightarrow \sqrt[3]{A_a} : \sqrt[3]{A_b} \rightarrow \sqrt[3]{A_a} : \sqrt[3]{2 A_a}$$

$$\rightarrow \sqrt[3]{A_a} : \sqrt[3]{2} \sqrt[3]{A_a} \rightarrow 1 : \sqrt[3]{2}$$

س380 النواة (C) هم الأكثر استقراراً ؛ لأن ذات أعلى طاقة ربط نووية لكل نيوكليون .

$$BE / A = 8 \rightarrow BE = 8 A = (8) (180) = 1440 \text{ MeV}$$

س382 في اضمحلال غاما لا يتغير (A) ولا (Z) للنواة  
المضمحلة .

س383 يسمى اضمحلال إشعاعي

$$\frac{r_{Al}}{r_{Cu}} = \frac{r_0 \sqrt[3]{A_{Al}}}{r_0 \sqrt[3]{A_{Cu}}} = \frac{\sqrt[3]{A_{Al}}}{\sqrt[3]{A_{Cu}}}$$

$$= \frac{\sqrt[3]{27}}{\sqrt[3]{64}} = \frac{3}{4}$$

س384 النيوتريـنو يصاحب انبعاث بيتا الموجبة .

س385

$$\left(\frac{BE}{A}\right)_x = \frac{1600}{200} = 8 \text{ MeV / نيوكليون}$$

س387

$$\left(\frac{BE}{A}\right)_y = \frac{492}{56} = 8.786 \text{ MeV / نيوكليون}$$

$$\left(\frac{BE}{A}\right)_z = \frac{28}{4} = 7 \text{ MeV / نيوكليون}$$

النواة الأقل استقرارا هي ذات أقل  $\left(\frac{BE}{A}\right)$  وهي

النواة (Z) ثم (X) ثم (Y) .

س386 النسبة  $\frac{N}{Z}$  تزداد بزيادة العدد الذري للنوى

التي يكون عددها الذري بين (20) و (83) .

$$226 = A + 4 \rightarrow A = 222$$

س388

$$88 = Z + 2 \rightarrow Z = 86$$

$$N = A - Z = 222 - 86$$

$$N = 136$$

$$A(t) = A_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}, \quad t_{1/2} = \frac{1n2}{\lambda} = \frac{1n2}{21n2} = \frac{1}{2} \text{ min}$$

س389

$$50 = 800 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{1/2}} \rightarrow \frac{50}{800} = \left(\frac{1}{2}\right)^{2t} = \frac{1}{16} = \left(\frac{1}{2}\right)^4$$

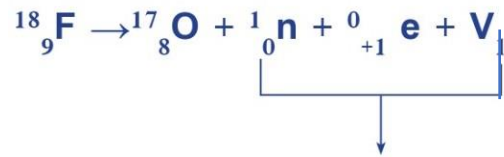
$$\left(\frac{1}{2}\right)^{2t} = \left(\frac{1}{2}\right)^4 \rightarrow 2t = 4 \rightarrow t = 2 \text{ min}$$

$$Q = E(^2_1H) + E(^3_1H) - E(^4_2H) - E(^1_0n)$$

س391

$$Q = (2.01 + 3.02 - 4.00 - 1.01) \times 930$$

$$Q = (0.02) (930) = 18.6 \text{ MeV}$$



س390

نواتج تحلل البروتون

( حتى يتحقق مبدأي حفظ العدد الذري و

حفظ العدد الكتلي ) .

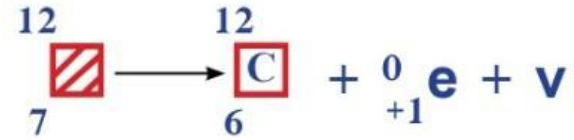
س392

يستخدم الغرافيت .

س393

النظائر تتساوى في عدد البروتونات .

س394



∴ بعث بيتا الموجبة (  ${}^0_{+1}\text{e}$  ) ، ( من تحقيق مبدئي حفظ العدد الذري و حفظ العدد الكتلي )

س395

$$\frac{r_D}{r_B} = \frac{r_0 \sqrt[3]{16}}{r_0 \sqrt[3]{2}} = \sqrt[3]{\frac{16}{2}} = \sqrt[3]{8} = 2$$

$$\frac{r_D}{r_B} = \frac{2}{1}$$

س396

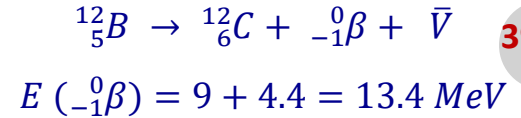
$$7.7 = \frac{BE}{A} = \frac{\Delta m \times 931.5}{A} \rightarrow \Delta m = \frac{(7.7)(A)}{931.5}$$

$$\Delta m = \frac{(7.7)(12)}{931.5} \rightarrow \Delta m = 0.0992 \text{ amu}$$

$$\Delta m = Zm_p + Nm_n - M_{\text{نواة}} \rightarrow M_{\text{نواة}} = Zm_p + Nm_n - \Delta m$$

$$M_{\text{نواة}} = 6 (1.0073 + 1.0087) - 0.0992 = 11.997 \text{ amu}$$

س397



س398

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{2}$$

س399

إلكترونات عالية الطاقة .

س400

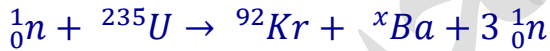


$$22 = a + 0 \rightarrow a = 22$$

$$11 = b + 1 \rightarrow b = 10$$



س401



$$1 + 235 = 92 + x + 3 \rightarrow x = 141$$

س402

النواة (D) لأنها الأخف

س403

هي أشعة غاما

س404

تكون غير مستقرة .

س405

لأن العدد الذري زاد بمقدار (1) ، و العدد الكتلي لم يتغير ، فإن العنصر يبعث بيتا سالبة .

س407 النواتان (E) و (F) تعدان نظيرين لنفس العنصر، لأن لها نفس العدد الذري .

س406

$$\Delta m = Zm_p + Nm_n - M_{\text{نواة}}$$

$$\Delta m = (3)(1.0073) + (4)(1.0087) - 7.014$$

$$\Delta m = 0.0427 \text{ amu}$$

$$\frac{BE}{A} = \frac{\Delta m \times 931.5}{A} = \frac{(0.0427)(931.5)}{7}$$

$$\frac{BE}{A} = 5.68 \approx 5.7 \text{ MeV / نيوكليون}$$

س409 النسبة تساوي 1/1 لأن جميع الأنوية متساوية في الكثافة

س408

${}^0_1X$  و  ${}^0_1Y$  إذن  ${}^0_1e$  و  $\bar{\nu}$

$$\Delta m = 0.0095 \text{ amu}$$

س411

$$BE / A = \Delta m \times 931.5 / A$$

$$= (0.0095)(931.5) / 3 \approx 2.95 \text{ MeV / نيوكليون}$$

س410 الفضة ؛ لامتلاكها فائضاً من البروتونات .

$$Q = E({}^1_1H) + E({}^2_1H) - E({}^3_2He)$$

$$Q = [1.007 + 2.014 - 3.015] \times 931.5$$

$$Q = [0.006] \times 931.5$$

$$Q = 5.589 \text{ MeV}$$

س413

$$18 = A + 0 \rightarrow A = 18$$

$$9 = Z + 1 \rightarrow Z = 8$$

X هو نيوترينو لأنه مصاحب لانبعاث  ${}^0_1e$

س412

س416 الغرافيت

س415 هو النظير  ${}^{235}\text{U}$

$$A = \lambda N \rightarrow N = \frac{A}{\lambda}$$

س414

$$N = \frac{4680}{2.4 \times 10^{-6}} = 1.95 \times 10^9$$

س418 النيوترينو (V) ينبعث مع انبعاث البوزيترون .

س417 يقل بمقدار (2) ، يقل بمقدار (2) .

العدد الكتلي (A) هو الذي يقل بمقدار (4)

س419

A : ألفا ، B : غاما ، C : بيتا

س420

النظائر تتساوى أنويتها في عدد البروتونات  $\Leftarrow$  إذن  ${}_{92}^{235}\text{B}$

س421

$$r = r_0 \sqrt[3]{A} \rightarrow 4.8 \times 10^{-15} = 1.2 \times 10^{-15} \sqrt[3]{A}$$

$$4 = \sqrt[3]{A} \rightarrow A = 64, N = A - Z = 64 - 31 = 33$$

س422

نقصان عدد الأيونات في الهواء ، فيقل التيار الكهربائي .

س423

النواة (B) هي الوحيدة النواة المستقرة ؛ لأنها لا تنشع .

س424

النقطة (c) تتأثر بأقل مقدار من القوة النووية ؛ لأنها على سطح النواة ومحاطة بأقل عدد من النيوكليونات .

س425

التمثيل (ج) يعبر عن تفاعل اندماج نووي

س426

الرمز (a) يمثل  $(\bar{V})$  ؛ لأن ضديد نيوترينو ينبعث مع بيتا السالبة .

الرمز (b) يمثل  $(V)$  ؛ لأن نيوترينو ينبعث مع بيتا الموجبة .

س427

يتبقى نصف العدد الكتلي من الأنوية المشعة بعد مضي زمن مقداره (عمر النصف) أي ،  $t_{1/2}$  . أو من خلال الحل :

س428

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} \rightarrow N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{2t_{1/2}}{t_{1/2}}} = \frac{N_0}{4}$$

هذا يمثل عدد الأنوية المتبقية في العينة .

عدد الأنوية التي شعت يساوي العدد الكلي للأنوية ناقص عدد الأنوية المتبقية :

$$\rightarrow N_0 - \frac{N_0}{4} = \frac{3}{4} N_0$$

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} \rightarrow 50 = 100 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$$

$$\frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}} \rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^1 = \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{t_{1/2}}}$$

$$1 = \frac{t}{t_{1/2}} \rightarrow \therefore t = t_{1/2}$$

س429

$$A = \lambda N, \lambda = \frac{\ln(2)}{t_{1/2}}$$

$$A = \frac{\ln(2) N}{t_{1/2}}$$

س430

$$\frac{r_1}{r_2} = \frac{r_0 \sqrt[3]{A_1}}{r_0 \sqrt[3]{A_2}} = \frac{r}{\frac{r}{2}} = 2$$

$$\sqrt[3]{\frac{A_1}{A_2}} = 2 \rightarrow \frac{A_1}{A_2} = 8$$

س431

النواتان 1 و 3 تحتويان على نفس العدد من البروتونات ، إذن تمثلان نظيرين لنفس العنصر

س432

$$A = N + Z$$

$$Z_1 < Z_2 : \text{بما أن}$$

$$A_1 > A_2 \text{ و}$$

$$N_1 > N_2 \text{ إذن}$$

$$N_C > N_D \text{ أي}$$

$$\frac{N_C}{N_D} > 1 \text{ إذن}$$



# نموذج إجابات الأسئلة الكلامية



د	ج	ب	ا	.553	د	ج	ب	ا	.523	د	ج	ب	ا	.493	د	ج	ب	ا	.463	د	ج	ب	ا	.433
د	ج	ب	ا	.554	د	ج	ب	ا	.524	د	ج	ب	ا	.494	د	ج	ب	ا	.464	د	ج	ب	ا	.434
د	ج	ب	ا	.555	د	ج	ب	ا	.525	د	ج	ب	ا	.495	د	ج	ب	ا	.465	د	ج	ب	ا	.435
د	ج	ب	ا	.556	د	ج	ب	ا	.526	د	ج	ب	ا	.496	د	ج	ب	ا	.466	د	ج	ب	ا	.436
د	ج	ب	ا	.557	د	ج	ب	ا	.527	د	ج	ب	ا	.497	د	ج	ب	ا	.467	د	ج	ب	ا	.437
د	ج	ب	ا	.558	د	ج	ب	ا	.528	د	ج	ب	ا	.498	د	ج	ب	ا	.468	د	ج	ب	ا	.438
د	ج	ب	ا	.559	د	ج	ب	ا	.529	د	ج	ب	ا	.499	د	ج	ب	ا	.469	د	ج	ب	ا	.439
د	ج	ب	ا	.560	د	ج	ب	ا	.530	د	ج	ب	ا	.500	د	ج	ب	ا	.470	د	ج	ب	ا	.440
د	ج	ب	ا	.561	د	ج	ب	ا	.531	د	ج	ب	ا	.501	د	ج	ب	ا	.471	د	ج	ب	ا	.441
د	ج	ب	ا	.562	د	ج	ب	ا	.532	د	ج	ب	ا	.502	د	ج	ب	ا	.472	د	ج	ب	ا	.442
د	ج	ب	ا	.563	د	ج	ب	ا	.533	د	ج	ب	ا	.503	د	ج	ب	ا	.473	د	ج	ب	ا	.443
د	ج	ب	ا	.564	د	ج	ب	ا	.534	د	ج	ب	ا	.504	د	ج	ب	ا	.474	د	ج	ب	ا	.444
د	ج	ب	ا	.565	د	ج	ب	ا	.535	د	ج	ب	ا	.505	د	ج	ب	ا	.475	د	ج	ب	ا	.445
د	ج	ب	ا	.566	د	ج	ب	ا	.536	د	ج	ب	ا	.506	د	ج	ب	ا	.476	د	ج	ب	ا	.446
د	ج	ب	ا	.567	د	ج	ب	ا	.537	د	ج	ب	ا	.507	د	ج	ب	ا	.477	د	ج	ب	ا	.447
د	ج	ب	ا	.568	د	ج	ب	ا	.538	د	ج	ب	ا	.508	د	ج	ب	ا	.478	د	ج	ب	ا	.448
د	ج	ب	ا	.569	د	ج	ب	ا	.539	د	ج	ب	ا	.509	د	ج	ب	ا	.479	د	ج	ب	ا	.449
د	ج	ب	ا	.570	د	ج	ب	ا	.540	د	ج	ب	ا	.510	د	ج	ب	ا	.480	د	ج	ب	ا	.450
د	ج	ب	ا	.571	د	ج	ب	ا	.541	د	ج	ب	ا	.511	د	ج	ب	ا	.481	د	ج	ب	ا	.451
د	ج	ب	ا	.572	د	ج	ب	ا	.542	د	ج	ب	ا	.512	د	ج	ب	ا	.482	د	ج	ب	ا	.452
د	ج	ب	ا	.573	د	ج	ب	ا	.543	د	ج	ب	ا	.513	د	ج	ب	ا	.483	د	ج	ب	ا	.453
د	ج	ب	ا	.574	د	ج	ب	ا	.544	د	ج	ب	ا	.514	د	ج	ب	ا	.484	د	ج	ب	ا	.454
د	ج	ب	ا	.575	د	ج	ب	ا	.545	د	ج	ب	ا	.515	د	ج	ب	ا	.485	د	ج	ب	ا	.455
د	ج	ب	ا	.576	د	ج	ب	ا	.546	د	ج	ب	ا	.516	د	ج	ب	ا	.486	د	ج	ب	ا	.456
د	ج	ب	ا	.577	د	ج	ب	ا	.547	د	ج	ب	ا	.517	د	ج	ب	ا	.487	د	ج	ب	ا	.457
د	ج	ب	ا	.578	د	ج	ب	ا	.548	د	ج	ب	ا	.518	د	ج	ب	ا	.488	د	ج	ب	ا	.458
د	ج	ب	ا	.579	د	ج	ب	ا	.549	د	ج	ب	ا	.519	د	ج	ب	ا	.489	د	ج	ب	ا	.459
د	ج	ب	ا	.580	د	ج	ب	ا	.550	د	ج	ب	ا	.520	د	ج	ب	ا	.490	د	ج	ب	ا	.460
د	ج	ب	ا	.581	د	ج	ب	ا	.551	د	ج	ب	ا	.521	د	ج	ب	ا	.491	د	ج	ب	ا	.461
د	ج	ب	ا	.582	د	ج	ب	ا	.552	د	ج	ب	ا	.522	د	ج	ب	ا	.492	د	ج	ب	ا	.462



د	ج	ب	ا	.703	د	ج	ب	ا	.673	د	ج	ب	ا	.643	د	ج	ب	ا	.613	د	ج	ب	ا	.583
د	ج	ب	ا	.704	د	ج	ب	ا	.674	د	ج	ب	ا	.644	د	ج	ب	ا	.614	د	ج	ب	ا	.584
د	ج	ب	ا	.705	د	ج	ب	ا	.675	د	ج	ب	ا	.645	د	ج	ب	ا	.615	د	ج	ب	ا	.585
د	ج	ب	ا	.706	د	ج	ب	ا	.676	د	ج	ب	ا	.646	د	ج	ب	ا	.616	د	ج	ب	ا	.586
د	ج	ب	ا	.707	د	ج	ب	ا	.677	د	ج	ب	ا	.647	د	ج	ب	ا	.617	د	ج	ب	ا	.587
د	ج	ب	ا	.708	د	ج	ب	ا	.678	د	ج	ب	ا	.648	د	ج	ب	ا	.618	د	ج	ب	ا	.588
د	ج	ب	ا	.709	د	ج	ب	ا	.679	د	ج	ب	ا	.649	د	ج	ب	ا	.619	د	ج	ب	ا	.589
د	ج	ب	ا	.710	د	ج	ب	ا	.680	د	ج	ب	ا	.650	د	ج	ب	ا	.620	د	ج	ب	ا	.590
د	ج	ب	ا	.711	د	ج	ب	ا	.681	د	ج	ب	ا	.651	د	ج	ب	ا	.621	د	ج	ب	ا	.591
د	ج	ب	ا	.712	د	ج	ب	ا	.682	د	ج	ب	ا	.652	د	ج	ب	ا	.622	د	ج	ب	ا	.592
د	ج	ب	ا	.713	د	ج	ب	ا	.683	د	ج	ب	ا	.653	د	ج	ب	ا	.623	د	ج	ب	ا	.593
د	ج	ب	ا	.714	د	ج	ب	ا	.684	د	ج	ب	ا	.654	د	ج	ب	ا	.624	د	ج	ب	ا	.594
د	ج	ب	ا	.715	د	ج	ب	ا	.685	د	ج	ب	ا	.655	د	ج	ب	ا	.625	د	ج	ب	ا	.595
د	ج	ب	ا	.716	د	ج	ب	ا	.686	د	ج	ب	ا	.656	د	ج	ب	ا	.626	د	ج	ب	ا	.596
د	ج	ب	ا	.717	د	ج	ب	ا	.687	د	ج	ب	ا	.657	د	ج	ب	ا	.627	د	ج	ب	ا	.597
د	ج	ب	ا	.718	د	ج	ب	ا	.688	د	ج	ب	ا	.658	د	ج	ب	ا	.628	د	ج	ب	ا	.598
د	ج	ب	ا	.719	د	ج	ب	ا	.689	د	ج	ب	ا	.659	د	ج	ب	ا	.629	د	ج	ب	ا	.599
د	ج	ب	ا	.720	د	ج	ب	ا	.690	د	ج	ب	ا	.660	د	ج	ب	ا	.630	د	ج	ب	ا	.600
د	ج	ب	ا	.721	د	ج	ب	ا	.691	د	ج	ب	ا	.661	د	ج	ب	ا	.631	د	ج	ب	ا	.601
د	ج	ب	ا	.722	د	ج	ب	ا	.692	د	ج	ب	ا	.662	د	ج	ب	ا	.632	د	ج	ب	ا	.602
د	ج	ب	ا	.723	د	ج	ب	ا	.693	د	ج	ب	ا	.663	د	ج	ب	ا	.633	د	ج	ب	ا	.603
د	ج	ب	ا	.724	د	ج	ب	ا	.694	د	ج	ب	ا	.664	د	ج	ب	ا	.634	د	ج	ب	ا	.604
د	ج	ب	ا	.725	د	ج	ب	ا	.695	د	ج	ب	ا	.665	د	ج	ب	ا	.635	د	ج	ب	ا	.605
د	ج	ب	ا	.726	د	ج	ب	ا	.696	د	ج	ب	ا	.666	د	ج	ب	ا	.636	د	ج	ب	ا	.606
د	ج	ب	ا	.727	د	ج	ب	ا	.697	د	ج	ب	ا	.667	د	ج	ب	ا	.637	د	ج	ب	ا	.607
د	ج	ب	ا	.728	د	ج	ب	ا	.698	د	ج	ب	ا	.668	د	ج	ب	ا	.638	د	ج	ب	ا	.608
د	ج	ب	ا	.729	د	ج	ب	ا	.699	د	ج	ب	ا	.669	د	ج	ب	ا	.639	د	ج	ب	ا	.609
د	ج	ب	ا	.730	د	ج	ب	ا	.700	د	ج	ب	ا	.670	د	ج	ب	ا	.640	د	ج	ب	ا	.610
د	ج	ب	ا	.731	د	ج	ب	ا	.701	د	ج	ب	ا	.671	د	ج	ب	ا	.641	د	ج	ب	ا	.611
د	ج	ب	ا	.732	د	ج	ب	ا	.702	د	ج	ب	ا	.672	د	ج	ب	ا	.642	د	ج	ب	ا	.612



د	ج	ب	ا	.853	د	ج	ب	ا	.823	د	ج	ب	ا	.793	د	ج	ب	ا	.763	د	ج	ب	ا	.733
د	ج	ب	ا	.854	د	ج	ب	ا	.824	د	ج	ب	ا	.794	د	ج	ب	ا	.764	د	ج	ب	ا	.734
د	ج	ب	ا	.855	د	ج	ب	ا	.825	د	ج	ب	ا	.795	د	ج	ب	ا	.765	د	ج	ب	ا	.735
د	ج	ب	ا	.856	د	ج	ب	ا	.826	د	ج	ب	ا	.796	د	ج	ب	ا	.766	د	ج	ب	ا	.736
د	ج	ب	ا	.857	د	ج	ب	ا	.827	د	ج	ب	ا	.797	د	ج	ب	ا	.767	د	ج	ب	ا	.737
د	ج	ب	ا	.858	د	ج	ب	ا	.828	د	ج	ب	ا	.798	د	ج	ب	ا	.768	د	ج	ب	ا	.738
د	ج	ب	ا	.859	د	ج	ب	ا	.829	د	ج	ب	ا	.799	د	ج	ب	ا	.769	د	ج	ب	ا	.739
د	ج	ب	ا	.860	د	ج	ب	ا	.830	د	ج	ب	ا	.800	د	ج	ب	ا	.770	د	ج	ب	ا	.740
د	ج	ب	ا	.861	د	ج	ب	ا	.831	د	ج	ب	ا	.801	د	ج	ب	ا	.771	د	ج	ب	ا	.741
د	ج	ب	ا	.862	د	ج	ب	ا	.832	د	ج	ب	ا	.802	د	ج	ب	ا	.772	د	ج	ب	ا	.742
د	ج	ب	ا	.863	د	ج	ب	ا	.833	د	ج	ب	ا	.803	د	ج	ب	ا	.773	د	ج	ب	ا	.743
د	ج	ب	ا	.864	د	ج	ب	ا	.834	د	ج	ب	ا	.804	د	ج	ب	ا	.774	د	ج	ب	ا	.744
د	ج	ب	ا	.865	د	ج	ب	ا	.835	د	ج	ب	ا	.805	د	ج	ب	ا	.775	د	ج	ب	ا	.745
د	ج	ب	ا	.866	د	ج	ب	ا	.836	د	ج	ب	ا	.806	د	ج	ب	ا	.776	د	ج	ب	ا	.746
د	ج	ب	ا	.867	د	ج	ب	ا	.837	د	ج	ب	ا	.807	د	ج	ب	ا	.777	د	ج	ب	ا	.747
د	ج	ب	ا	.868	د	ج	ب	ا	.838	د	ج	ب	ا	.808	د	ج	ب	ا	.778	د	ج	ب	ا	.748
د	ج	ب	ا	.869	د	ج	ب	ا	.839	د	ج	ب	ا	.809	د	ج	ب	ا	.779	د	ج	ب	ا	.749
د	ج	ب	ا	.870	د	ج	ب	ا	.840	د	ج	ب	ا	.810	د	ج	ب	ا	.780	د	ج	ب	ا	.750
د	ج	ب	ا	.871	د	ج	ب	ا	.841	د	ج	ب	ا	.811	د	ج	ب	ا	.781	د	ج	ب	ا	.751
د	ج	ب	ا	.872	د	ج	ب	ا	.842	د	ج	ب	ا	.812	د	ج	ب	ا	.782	د	ج	ب	ا	.752
د	ج	ب	ا	.873	د	ج	ب	ا	.843	د	ج	ب	ا	.813	د	ج	ب	ا	.783	د	ج	ب	ا	.753
د	ج	ب	ا	.874	د	ج	ب	ا	.844	د	ج	ب	ا	.814	د	ج	ب	ا	.784	د	ج	ب	ا	.754
د	ج	ب	ا	.875	د	ج	ب	ا	.845	د	ج	ب	ا	.815	د	ج	ب	ا	.785	د	ج	ب	ا	.755
د	ج	ب	ا	.876	د	ج	ب	ا	.846	د	ج	ب	ا	.816	د	ج	ب	ا	.786	د	ج	ب	ا	.756
د	ج	ب	ا	.877	د	ج	ب	ا	.847	د	ج	ب	ا	.817	د	ج	ب	ا	.787	د	ج	ب	ا	.757
د	ج	ب	ا	.878	د	ج	ب	ا	.848	د	ج	ب	ا	.818	د	ج	ب	ا	.788	د	ج	ب	ا	.758
د	ج	ب	ا	.879	د	ج	ب	ا	.849	د	ج	ب	ا	.819	د	ج	ب	ا	.789	د	ج	ب	ا	.759
د	ج	ب	ا	.880	د	ج	ب	ا	.850	د	ج	ب	ا	.820	د	ج	ب	ا	.790	د	ج	ب	ا	.760
د	ج	ب	ا	.881	د	ج	ب	ا	.851	د	ج	ب	ا	.821	د	ج	ب	ا	.791	د	ج	ب	ا	.761
د	ج	ب	ا	.882	د	ج	ب	ا	.852	د	ج	ب	ا	.822	د	ج	ب	ا	.792	د	ج	ب	ا	.762





د	ج	ب	ا	.1003	د	ج	ب	ا	.973	د	ج	ب	ا	.943	د	ج	ب	ا	.913	د	ج	ب	ا	.883
د	ج	ب	ا	.1004	د	ج	ب	ا	.974	د	ج	ب	ا	.944	د	ج	ب	ا	.914	د	ج	ب	ا	.884
د	ج	ب	ا	.1005	د	ج	ب	ا	.975	د	ج	ب	ا	.945	د	ج	ب	ا	.915	د	ج	ب	ا	.885
د	ج	ب	ا	.1006	د	ج	ب	ا	.976	د	ج	ب	ا	.946	د	ج	ب	ا	.916	د	ج	ب	ا	.886
د	ج	ب	ا	.1007	د	ج	ب	ا	.977	د	ج	ب	ا	.947	د	ج	ب	ا	.917	د	ج	ب	ا	.887
د	ج	ب	ا	.1008	د	ج	ب	ا	.978	د	ج	ب	ا	.948	د	ج	ب	ا	.918	د	ج	ب	ا	.888
د	ج	ب	ا	.1009	د	ج	ب	ا	.979	د	ج	ب	ا	.949	د	ج	ب	ا	.919	د	ج	ب	ا	.889
د	ج	ب	ا	.1010	د	ج	ب	ا	.980	د	ج	ب	ا	.950	د	ج	ب	ا	.920	د	ج	ب	ا	.890
د	ج	ب	ا	.1011	د	ج	ب	ا	.981	د	ج	ب	ا	.951	د	ج	ب	ا	.921	د	ج	ب	ا	.891
د	ج	ب	ا	.1012	د	ج	ب	ا	.982	د	ج	ب	ا	.952	د	ج	ب	ا	.922	د	ج	ب	ا	.892
د	ج	ب	ا	.1013	د	ج	ب	ا	.983	د	ج	ب	ا	.953	د	ج	ب	ا	.923	د	ج	ب	ا	.893
د	ج	ب	ا	.1014	د	ج	ب	ا	.984	د	ج	ب	ا	.954	د	ج	ب	ا	.924	د	ج	ب	ا	.894
د	ج	ب	ا	.1015	د	ج	ب	ا	.985	د	ج	ب	ا	.955	د	ج	ب	ا	.925	د	ج	ب	ا	.895
د	ج	ب	ا	.1016	د	ج	ب	ا	.986	د	ج	ب	ا	.956	د	ج	ب	ا	.926	د	ج	ب	ا	.896
د	ج	ب	ا	.1017	د	ج	ب	ا	.987	د	ج	ب	ا	.957	د	ج	ب	ا	.927	د	ج	ب	ا	.897
د	ج	ب	ا	.1018	د	ج	ب	ا	.988	د	ج	ب	ا	.958	د	ج	ب	ا	.928	د	ج	ب	ا	.898
د	ج	ب	ا	.1019	د	ج	ب	ا	.989	د	ج	ب	ا	.959	د	ج	ب	ا	.929	د	ج	ب	ا	.899
د	ج	ب	ا	.1020	د	ج	ب	ا	.990	د	ج	ب	ا	.960	د	ج	ب	ا	.930	د	ج	ب	ا	.900
د	ج	ب	ا	.1021	د	ج	ب	ا	.991	د	ج	ب	ا	.961	د	ج	ب	ا	.931	د	ج	ب	ا	.901
د	ج	ب	ا	.1022	د	ج	ب	ا	.992	د	ج	ب	ا	.962	د	ج	ب	ا	.932	د	ج	ب	ا	.902
د	ج	ب	ا	.1023	د	ج	ب	ا	.993	د	ج	ب	ا	.963	د	ج	ب	ا	.933	د	ج	ب	ا	.903
د	ج	ب	ا	.1024	د	ج	ب	ا	.994	د	ج	ب	ا	.964	د	ج	ب	ا	.934	د	ج	ب	ا	.904
د	ج	ب	ا	.1025	د	ج	ب	ا	.995	د	ج	ب	ا	.965	د	ج	ب	ا	.935	د	ج	ب	ا	.905
د	ج	ب	ا	.1026	د	ج	ب	ا	.996	د	ج	ب	ا	.966	د	ج	ب	ا	.936	د	ج	ب	ا	.906
د	ج	ب	ا	.1027	د	ج	ب	ا	.997	د	ج	ب	ا	.967	د	ج	ب	ا	.937	د	ج	ب	ا	.907
د	ج	ب	ا	.1028	د	ج	ب	ا	.998	د	ج	ب	ا	.968	د	ج	ب	ا	.938	د	ج	ب	ا	.908
د	ج	ب	ا	.1029	د	ج	ب	ا	.999	د	ج	ب	ا	.969	د	ج	ب	ا	.939	د	ج	ب	ا	.909
د	ج	ب	ا	.1030	د	ج	ب	ا	.1000	د	ج	ب	ا	.970	د	ج	ب	ا	.940	د	ج	ب	ا	.910
د	ج	ب	ا	.1031	د	ج	ب	ا	.1001	د	ج	ب	ا	.971	د	ج	ب	ا	.941	د	ج	ب	ا	.911
د	ج	ب	ا	.1032	د	ج	ب	ا	.1002	د	ج	ب	ا	.972	د	ج	ب	ا	.942	د	ج	ب	ا	.912



1033	ب	ج	د	1063	ب	ج	د	1093	ب	ج	د	1123	ب	ج	د	1153	ب	ج	د
1034	ب	ج	د	1064	ب	ج	د	1094	ب	ج	د	1124	ب	ج	د	1154	ب	ج	د
1035	ب	ج	د	1065	ب	ج	د	1095	ب	ج	د	1125	ب	ج	د	1155	ب	ج	د
1036	ب	ج	د	1066	ب	ج	د	1096	ب	ج	د	1126	ب	ج	د	1156	ب	ج	د
1037	ب	ج	د	1067	ب	ج	د	1097	ب	ج	د	1127	ب	ج	د	1157	ب	ج	د
1038	ب	ج	د	1068	ب	ج	د	1098	ب	ج	د	1128	ب	ج	د	1158	ب	ج	د
1039	ب	ج	د	1069	ب	ج	د	1099	ب	ج	د	1129	ب	ج	د	1159	ب	ج	د
1040	ب	ج	د	1070	ب	ج	د	1100	ب	ج	د	1130	ب	ج	د	1160	ب	ج	د
1041	ب	ج	د	1071	ب	ج	د	1101	ب	ج	د	1131	ب	ج	د	1161	ب	ج	د
1042	ب	ج	د	1072	ب	ج	د	1102	ب	ج	د	1132	ب	ج	د	1162	ب	ج	د
1043	ب	ج	د	1073	ب	ج	د	1103	ب	ج	د	1133	ب	ج	د	1163	ب	ج	د
1044	ب	ج	د	1074	ب	ج	د	1104	ب	ج	د	1134	ب	ج	د	1164	ب	ج	د
1045	ب	ج	د	1075	ب	ج	د	1105	ب	ج	د	1135	ب	ج	د	1165	ب	ج	د
1046	ب	ج	د	1076	ب	ج	د	1106	ب	ج	د	1136	ب	ج	د	1166	ب	ج	د
1047	ب	ج	د	1077	ب	ج	د	1107	ب	ج	د	1137	ب	ج	د	1167	ب	ج	د
1048	ب	ج	د	1078	ب	ج	د	1108	ب	ج	د	1138	ب	ج	د	1168	ب	ج	د
1049	ب	ج	د	1079	ب	ج	د	1109	ب	ج	د	1139	ب	ج	د	1169	ب	ج	د
1050	ب	ج	د	1080	ب	ج	د	1110	ب	ج	د	1140	ب	ج	د	1170	ب	ج	د
1051	ب	ج	د	1081	ب	ج	د	1111	ب	ج	د	1141	ب	ج	د	1171	ب	ج	د
1052	ب	ج	د	1082	ب	ج	د	1112	ب	ج	د	1142	ب	ج	د	1172	ب	ج	د
1053	ب	ج	د	1083	ب	ج	د	1113	ب	ج	د	1143	ب	ج	د	1173	ب	ج	د
1054	ب	ج	د	1084	ب	ج	د	1114	ب	ج	د	1144	ب	ج	د	1174	ب	ج	د
1055	ب	ج	د	1085	ب	ج	د	1115	ب	ج	د	1145	ب	ج	د	1175	ب	ج	د
1056	ب	ج	د	1086	ب	ج	د	1116	ب	ج	د	1146	ب	ج	د	1176	ب	ج	د
1057	ب	ج	د	1087	ب	ج	د	1117	ب	ج	د	1147	ب	ج	د	1177	ب	ج	د
1058	ب	ج	د	1088	ب	ج	د	1118	ب	ج	د	1148	ب	ج	د	1178	ب	ج	د
1059	ب	ج	د	1089	ب	ج	د	1119	ب	ج	د	1149	ب	ج	د	1179	ب	ج	د
1060	ب	ج	د	1090	ب	ج	د	1120	ب	ج	د	1150	ب	ج	د	1180	ب	ج	د
1061	ب	ج	د	1091	ب	ج	د	1121	ب	ج	د	1151	ب	ج	د	1181	ب	ج	د
1062	ب	ج	د	1092	ب	ج	د	1122	ب	ج	د	1152	ب	ج	د	1182	ب	ج	د



1183. أ. ب. ج. د. 1213. أ. ب. ج. د.
1184. أ. ب. ج. د. 1214. أ. ب. ج. د.
1185. أ. ب. ج. د. 1215. أ. ب. ج. د.
1186. أ. ب. ج. د. 1216. أ. ب. ج. د.
1187. أ. ب. ج. د. 1217. أ. ب. ج. د.
1188. أ. ب. ج. د. 1218. أ. ب. ج. د.
1189. أ. ب. ج. د. 1219. أ. ب. ج. د.
1190. أ. ب. ج. د. 1220. أ. ب. ج. د.
1191. أ. ب. ج. د. 1221. أ. ب. ج. د.
1192. أ. ب. ج. د. 1222. أ. ب. ج. د.
1193. أ. ب. ج. د. 1223. أ. ب. ج. د.
1194. أ. ب. ج. د. 1224. أ. ب. ج. د.
1195. أ. ب. ج. د. 1225. أ. ب. ج. د.
1196. أ. ب. ج. د. 1226. أ. ب. ج. د.
1197. أ. ب. ج. د. 1227. أ. ب. ج. د.
1198. أ. ب. ج. د. 1228. أ. ب. ج. د.
1199. أ. ب. ج. د. 1229. أ. ب. ج. د.
1200. أ. ب. ج. د. 1230. أ. ب. ج. د.
1201. أ. ب. ج. د. 1231. أ. ب. ج. د.
1202. أ. ب. ج. د. 1232. أ. ب. ج. د.
1203. أ. ب. ج. د. 1233. أ. ب. ج. د.
1204. أ. ب. ج. د. 1234. أ. ب. ج. د.
1205. أ. ب. ج. د. 1235. أ. ب. ج. د.
1206. أ. ب. ج. د. 1236. أ. ب. ج. د.
1207. أ. ب. ج. د. 1237. أ. ب. ج. د.
1208. أ. ب. ج. د.
1209. أ. ب. ج. د.
1210. أ. ب. ج. د.
1211. أ. ب. ج. د.
1212. أ. ب. ج. د.