

FIZIK

TINGKATAN 5

BAB 10

RADIOAKTIF

MODUL

CEMERLANG

SKEMA

KERTAS 1

1	D	7	B
2	B	8	D
3	A	9	B
4	C	10	B
5	A	11	C
6	C	12	A

KERTAS 2

BAHAGIAN A

Soalan No 1

1.	(a) Positive <i>Positif</i> (b) Isotopes are atoms of the same element that have the same proton number, Z but different nucleon number, A. <i>Isotop adalah atom daripada unsur yang sama yang mempunyai nombor proton, Z yang sama tetapi nombor nukleon yang berbeza, A.</i> (c) (i) $A = 2$ (ii) $X = 1$
----	---

Soalan No 3

1.	(a) A process in which a heavy nucleus is split into two nuclei of roughly equal mass <i>Proses nukleus berat dipecahkan kepada dua nucleus yang hampir sama jisim</i> (b) Nucleus of Uranium-236 must be bombarded by a neutron <i>Nukleus Uranium-236 mesti dihentam oleh satu neutron</i> (c)(i) 3 (ii) $m = 0.18606 \text{ u}$ $= 0.18606 \times 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$ $E = mc^2$ $= 0.18606 \times 1.66 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$ $= 2.7797 \times 10^{-11} \text{ J}$
2.	(a) Alpha decay <i>Reputan alfa</i> (b) The nucleus is unstable <i>Nukleus tidak stabil</i> (c) (i) Mass defect <i>Cacat jisim</i> $= 226.025 - 226.021$

	$= 0.004 \text{ a.m.u}$ $= 0.004 \times 1.66 \times 10^{-27}$ $= 6.64 \times 10^{-30} \text{ kg}$ (ii) $E = mc^2$ $= 6.64 \times 10^{-30} \times (3 \times 10^8)^2$ $= 5.976 \times 10^{-13} \text{ J}$
3.	(a) The time taken for the activity of that radioisotope to fall to half its initial value. <i>Masa yang diambil untuk aktiviti radioisotop mereput separuh daripada bilangan asalnya.</i> (b) To be more stable <i>Untuk menjadi lebih stabil</i> (c) (i) $T_{1/2} = 8 \text{ days/8 hari}$ $4 T_{1/2} = 32 \text{ days/32 hari}$ Iodine-131 has to go through 4 times $T_{1/2}$ Iodin-131 perlu melalui 4 kali $T_{1/2}$ 200 g $\xrightarrow{T_{1/2}}$ 100 g 100 g $\xrightarrow{T_{1/2}}$ 150 g 50 g $\xrightarrow{T_{1/2}}$ 175 g 25 g $\xrightarrow{T_{1/2}}$ 187.5 g 12.5 g Has decayed <i>Telah mereput</i> Still active <i>Masih aktif</i> After 32 days, the mass of the iodine-131 that still active is 12.5 g. <i>Selepas 32 hari, jisim iodin-131 yang masih aktif ialah 12.5 g.</i> (ii) Mass (g) <i>Jisim (g)</i> Time (days) <i>Masa (hari)</i>
4.	(a) (i) Fission reaction / <i>tindak balas pembelahan</i> (ii) 2 (b) (i) $2.9 \times 10^{-11} = m \times (3 \times 10^8)^2$ $m = 3.22 \times 10^{-28} \text{ kg}$ (ii) $P = \frac{2.9 \times 10^{-11}}{1.5 \times 10^{-3}}$ $= 1.93 \times 10^{-8} \text{ W}$
5.	(a) Gamma (b) (i) Q neutral (ii) P and R has charges // P has positive charge // Q has negative charge

	<i>P dan R bercas // P bercas positif // Q bercas negatif</i> (c) (i) 141 (ii) $E = mc^2$ $= (2.988 \times 10^{-28})(3 \times 10^8)^2$ $= 2.6892 \times 10^{-11} \text{ J}$
6.	(a) Negatively charged <i>Bercas negatif</i> (b) Half life of potassium is 12 hours. <i>Separuh-hayat bagi Kalium –42 adalah 12 jam.</i> (c) Short half life so it is safe. <i>Separuh-hayat yang pendek maka selamat.</i> (d) $1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8}$ The time taken for radioisotope Potassium –42 to reduce to $\frac{1}{8}$ is $3 \times 12 \text{ hours} = 36 \text{ hours}$ <i>Masa untuk Kalium-42 berkurang kepada $\frac{1}{8}$ adalah $3 \times 12 \text{ jam} = 36 \text{ jam}$</i>

Soalan No 8

1.	(a) A radioisotope consists of unstable nuclei which decays to become stable by emitting radioactive particles/rays. <i>Radioisotop adalah suatu nukleus yang tidak stabil, mereput menjadi stabil dengan memancarkan zarah-zarah/sinar radioaktif.</i> (b) (i) The half-life should be long so that the radioactive material can be used for a long time to save cost. <i>Separuh hayat harus panjang supaya bahan radioaktif boleh digunakan untuk masa yang lama untuk menjimatkan kos.</i> (ii) Beta/Beta – The penetrating power is moderate so that it can penetrate the cardboard sheets. <i>Kuasa penembusan adalah sederhana supaya ia boleh menembusi kepingan kadbod.</i> (iii) Solid/Pepejal – easy to manage/does not spill <i>senang dikendalikan/tidak melimpah</i> (c) Strontium-90/Strontium 90 (d) (i) Decreases/Berkurang (ii) The readings from the counter can be used to control the roller automatically. The rollers make proper adjustment to the thickness of the cardboard sheet. A shorter distance between the rollers cause the rollers to press harder and compress the cardboard sheet more. <i>Bacaan dari pembilang boleh digunakan untuk mengawal penggelek secara automatik.</i> <i>Penggelek membuat penyelarasan yang sesuai pada ketebalan kepingan kadbod.</i>
----	---

Jarak yang lebih rapat di antara penggelek menyebabkan penggelek menekan kepingan kadbod dengan lebih kuat dan memampatkannya lebih banyak.

(e)

$$100\% \xrightarrow{T_{\frac{1}{2}}} 50\% \xrightarrow{T_{\frac{1}{2}}} 25\% \xrightarrow{T_{\frac{1}{2}}} 12.5\% \xrightarrow{T_{\frac{1}{2}}} 6.25\%$$

Time taken/Masa yang diambil

$$= 4 T_{\frac{1}{2}}$$

$$= 4 \times 5.27 \text{ years/tahun}$$

$$= 21.08 \text{ years/tahun}$$

BAHAGIAN B

Soalan No 10

1. (a) Radioactivity is the spontaneous disintegration of an unstable nucleus accompanied by the emission of energetic particles or protons.
Keradioaktifan adalah reputan spontan nukleus yang tidak stabil disertai dengan pancaran zarah bertenaga atau proton.

(b) - Positive

Positif

- In Diagram A, the EHT is of lower voltage.

Dalam Rajah A, V.L.T mempunyai voltan yang lebih rendah.

- The deflection is less.

Pesongan adalah kurang.

- When the voltage is higher, the strength of the electric field is greater.

Apabila voltan adalah lebih tinggi, kekuatan medan elektrik adalah lebih besar.

- When the strength of the electric field increases, the deflection of the radioactive emission increases.

Apabila kekuatan medan elektrik bertambah, pesongan pancaran radioaktif bertambah.

(c) (i) Nuclear fission

Pembelahan nukleus

(ii) – There is a mass defect during the reaction.

Terdapat cacat jisim semasa tindak balas

- The mass defect changes to energy.

Cacat jisim berubah kepada tenaga.

- The total energy produced is given by $E = mc^2$.

Jumlah tenaga yang dihasilkan diberi oleh $E = mc^2$.

(d)

Characteristics / Perkara	Modification / Ubahsuai	Reason / Sebab
Equipment to be used <i>Peralatan yang digunakan</i>	Forceps/remote-control robot <i>Forseps/robot kawalan jauh</i>	Distance between the source and the body is far <i>Jarak di antara sumber dan badan adalah jauh</i>

		Wear a mask <i>Pakai topeng</i>	Radiation does not penetrate our eyes <i>Sinaran tidak menembusi mata kita</i>
		Wear a film badge <i>Pakai lencana filem</i>	Detect the amount of radiation exposed <i>Mengesan jumlah sinaran yang terdedah</i>
		Wear a radiation-proof coat <i>Pakai kot yang kalis sinaran</i>	Radiation does not penetrate the body <i>Sinaran tidak menembusi badan</i>
	Storage method <i>Kaedah penyimpanan</i>	Use a lead box/container with thick concrete <i>Guna kotak plumbum/bekas dengan konkrit tebal</i>	to prevent radiation leakage to the surroundings <i>untuk mengelakkan kebocoran sinaran ke sekeliling</i>
		Put a radiation symbol on the storage box <i>Letak satu simbol sinaran pada kotak penyimpan</i>	to inform users of the dangerous contents of the box <i>untuk memberi amaran kepada pengguna terhadap bahaya bahan yang terdapat dalam kotak itu.</i>
	Precautions <i>Langkah berjaga-jaga</i>	Keep the exposure time as short as possible <i>Jadikan masa pendedahan sependek yang mungkin</i>	the body is not exposed to the radiation for a long time <i>badan tidak terdedah kepada sinaran bagi masa yang panjang</i>

BAHAGIAN C

Soalan No 12

1.	(a) (i) Isotope of an element which is not stable <i>Isotop unsur yang tidak stabil</i> (ii) M – Alpha/ <i>Alfa</i> N – Gamma/ <i>Gama</i> (iii) Alpha – Highest ionizing power <i>Alfa – Kuasa pengionan yang paling tinggi</i> Gamma – Lowest ionizing power <i>Gama – Kuasa pengionan paling rendah</i>		
(b)	Characteristics / <i>Perkara</i>	Choices / <i>Pilihan</i>	Reason / <i>Sebab</i>
	State of matter <i>Keadaan jirim</i>	Liquid <i>Cecair</i>	Easy to absorb by the plants <i>Mudah diserap oleh tumbuhan</i>

Half-life of radioisotope <i>Setengah-hayat radioisotop</i>	Medium <i>sederhana</i>	Can be detected in a suitable period <i>Boleh dikesan dalam tempoh yang sesuai</i>
Type of ray <i>Jenis sinaran</i>	Beta <i>Beta</i>	Less dangerous <i>Kurang bahaya</i>
Type of detector <i>Jenis pengesan</i>	GM tube <i>tiub GM</i>	Can detect the ray easily <i>Boleh mengesan sinaran dengan mudah</i>
Radioisotope <i>Radioisotop</i>	Y	Liquid state, medium half life, beta ray and GM tube as a detector <i>Keadaan cecair, setengah hayat yang sederhana, sinaran beta dan tiub GM sebagai pengesan</i>

- (c) (i) Show the correct substitution
Tunjukkan pengantian yang betul

Mass defect/*Cacat jisim*

$$= (235.04392 + 1.00867) - [91.92611 + 140.91441 + 3(1.00867)]$$

$$= 0.18606 \text{ u}$$

- (ii) Correct conversion

Penukaran yang betul

$$0.18606 \times 1.66 \times 10^{-27}$$

$$= 3.088596 \times 10^{-28}$$

$$E = mc^2$$

$$= (3.088596 \times 10^{-28})(3 \times 10^8)^2$$

$$= 2.7797 \times 10^{-11} \text{ J}$$