

SKEMA JAWAPAN

KOLEKSI SOALAN-SOALAN KERTAS 2 FIZIK PERCUBAAN SPM 2024

BAB 6 TINGKATAN 5: FIZIK NUKLEAR / NUCLEAR PHYSICS

PAHANG JUJ SET 2 2024

No. 1	Peraturan pemarkahan	Markah
(a)	Reputan alfa / α <i>Alpha decay / α</i>	1
(b)	Nukleus yang tidak stabil menjadi lebih stabil dengan memancarkan sinaran radioaktif <i>The unstable nucleus become more stable by emitting radioactive radiation</i>	1
(c)	A : $86 + 2 / 88$	1
	B : $226 - 4 / 222$	1
		4

KEDAH 2024

NO SOALAN		CADANGAN PEMARKAHAN	MARKAH	JUMLAH MARKAH
1	(a)	Pelakuran nuklear <i>Nuclear fusion</i>	1	1
	(b)	4	1	1
	(c)	<input checked="" type="checkbox"/> Dua nukleus yang kecil bercantum membentuk satu nukleus yang berat dengan membebaskan tenaga yang banyak <i>Two lighter nuclei combine to form a heavier nucleus and release huge amount of energy.</i>	1	1
	(d)	Suhu ekstrem tinggi. <i>Extremely high temperature</i> Tekanan tinggi <i>High pressure</i> Nukleus berhalaju tinggi <i>High velocity of nuclei</i> -mana-mana satu jawapan	1	1
			JUMLAH	4

PAHANG JUJ SET 1 2024

2	(a)	Pembelahan nukleus ialah pemisahan satu nukleus berat kepada dua atau lebih nukleus ringan yang disertai dengan pembebasan tenaga. <i>Nuclear fission is splitting of a heavy nucleus into two or more lighter nuclei and releasing energy.</i>	1	1
	(b)	M1 - Apabila dibedil oleh neutron, nombor nukleon $^{235}_{92}\text{U}$ bertambah./ Bilangan neutron dalam nukleus Uranium bertambah./ Jisim nukleus Uranium bertambah M2 - Menjadi $^{236}_{92}\text{U}$ yang tidak stabil. M3 - $^{236}_{92}\text{U}$ terpecah menjadi nukleus-nukleus yang lebih ringan/ Menjadi nukleus Zr dan Te yang lebih ringan	1 1 1	Mak: 2
	(c)	$E = mc^2$ $E = 0.39585 \times 1.66 \times 10^{-27} (3 \times 10^8)^2$ $E = 5.9140 \times 10^{-11}\text{J}$	1 1	2

MRSM 2024

2	(a)	Menyatakan maksud reputan radioaktif dengan betul <u>Proses nukleus tidak stabil menjadi nukleus stabil dengan memancarkan sinaran radioaktif /α, β dan γ</u> <i>Process of unstable nucleus to become more stable by emitting radioactive radiation / ray /α, β and γ</i>	1	Reject: ... sinaran sahaja mengeluarkan nuclei/nuclide
	(b)	Menyatakan sebab reputan uranium berlaku Untuk menjadi lebih stabil // tidak stabil <i>To become more stable // unstable.</i>	1	
	(c)	Menyatakan bilangan zarah Alfa & zarah Beta dengan betul Zarah Alfa: 3 <i>Alpha particle</i> Zarah Beta: 2 <i>Beta particle</i>	1 1	
	(d)	Menyatakan persamaan reputan dengan betul $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^{226}_{88}\text{Ra} + 3^4_2\text{He} + 2^0_{-1}\text{e} + (\text{Tenaga})$ $^{238}_{92}\text{U} \xrightarrow{3\alpha, 2\beta} ^{226}_{88}\text{Ra} + (\text{Tenaga})$	Rej. $3^4_2\alpha$ Rej. 4^{238}_{92} Rej. $\alpha + \alpha + \alpha$	Rej. $\alpha + \alpha + \alpha$
		JUMLAH	5	

NEGERI SEMBILAN 2024

Nombor Soalan	Jawapan	Markah
3 (a)	Reputan radioaktif merupakan proses nukleus tidak stabil menjadi nukleus stabil dengan memancarkan sinaran radioaktif. <i>Radioactive decay is the process of an unstable nucleus becoming a stable nucleus by emitting radioactive radiation.</i>	1
3 (b)	- Reputan beta (berlaku) // <i>Beta decay</i> - Sebiji neutron dalam nukleus yang tidak stabil terurai kepada satu proton dan satu elektron // - elektron akan terpancar keluar dengan tenaga kinetik yang tinggi // - Satu proton terhasil kekal dalam nukleus manakala elektron akan terpancar keluar sebagai zarah beta <i>- A neutron in an unstable nucleus decomposes into a proton and an electron</i> <i>- electrons will be emitted with high kinetic energy</i> <i>- A resulting proton remains in the nucleus while an electron is emitted as a beta particle</i>	1 1
3 (c)(i)	2 hari // <i>2 days</i>	1
3 (c)(ii)	Baki sampel selepas 6 hari = $1/2^3$ (bahagian) = $1/8$ (bahagian) // Jisim yang telah mereput = $7/8$ (bahagian) // Jisim asal = $8/7 \times 80$ = 91.433 g (Jawapan beserta unit, > 3 t.p) = 91.429g	1 1
JUMLAH		6

$3 T_{1/2} = 80g$

$\frac{1}{2^3} = \frac{1}{8} = \text{baki}$

terh decay = $\frac{7}{8} = 80g$

awal = $\frac{8}{7} \times 80$

= 91.429g

$\frac{1}{2^3} \times M = M - 80$

$\frac{1}{8} \times M = M - 80$

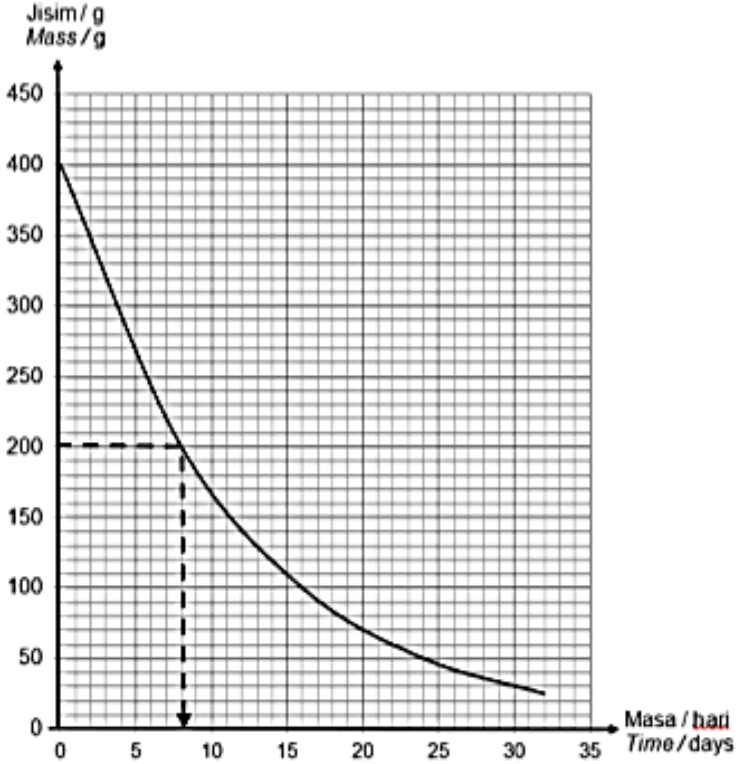
$M - \frac{1}{8}M = 80$

$\frac{7}{8}M = 80$

$M = \frac{80 \times 8}{7}$

SULIT

YIK 2024

4a)	Masa yang diambil untuk aktiviti radioisotop mereput separuh daripada bilangannya	1
4b)	 <p>Tunjukkan pada graf Separuh hayat = 8 hari</p>	1 1
4c)	$N = \left(\frac{1}{2}\right)^n N_0$ $N = \left(\frac{1}{2}\right)^4 (400)$ $N = 25 \text{ g}$ <p style="text-align: center;">Atau</p> $400 \text{ g} \rightarrow 200 \text{ g} \rightarrow 100 \text{ g} \rightarrow 50 \text{ g} \rightarrow 25 \text{ g}$ $1T_{\frac{1}{2}} \quad 2T_{\frac{1}{2}} \quad 3T_{\frac{1}{2}} \quad 4T_{\frac{1}{2}}$ $N = 25 \text{ g}$	1 1 1 1

4d)	Nukleus tidak stabil / Untuk menjadi lebih stabil	1
4e)	$E = mc^2$ $1.65 \times 10^{-13} = m(3 \times 10^8)^2$ $m = \frac{1.65 \times 10^{-13}}{(3 \times 10^8)^2}$ $m = \frac{1.833 \times 10^{-30}}{1.66 \times 10^{-27}} \text{ kg}$ $m = 0.0011042 \text{ u.j.a}$	 1 1 1
Jumlah		9

SELANGOR (MODUL PINTAS) SET 1 2024

4(a)	proses di mana nukleus yang tidak stabil bertukar menjadi lebih stabil dengan memancarkan sinaran radioaktif <i>the process of unstable nucleus turns into a more stable one by emitting radioactive rays</i>	1
4(b)	M1 zarah alfa = 3 M2 zarah beta = 2	2
4(c)(i)	M1 $m = \frac{6.848 \times 10^{-13}}{(3 \times 10^8)^2}$ M2 $m = 7.6 \times 10^{-30} \text{ kg} / 7.608888889 \times 10^{-30} \text{ kg}$	2
4(c)(ii)	M1 $7.6 \times 10^{-30} = x - (234.07389)(1.66 \times 10^{-27})$ M2 $x = 3.8857 \times 10^{-25} \text{ kg}$	2
4(c)(iii)	M1 Tenaga bertambah <i>Energy increases</i> M2 Bilangan zarah alfa tidak berubah <i>The number of alpha particles does not change</i>	2
JUMLAH		9

SELANGOR (MODUL PINTAS) SET 2 2024

4(a)	Proses nukleus tidak stabil menjadi lebih stabil dengan memancarkan sinaran radioaktif <i>The process of unstable nuclei becoming more stable by emitting radioactive radiation</i>	1
4(b)	Zarah alfa // <i>Alpha particles</i> = 3 Zarah beta // <i>Beta particles</i> = 2	2
4(c)	Tidak berubah <i>No change</i>	1
4(c)(i)	226.54 – 222.018 – 4.003 // 0.519	1
4(c)(ii)	M1 penukaran unit cacat jisim $0.519 \times 1.66 \times 10^{-27}$ M2 gantian yang betul $E = (0.519 \times 1.66 \times 10^{-27}) (3.00 \times 10^8 \text{ ms}^{-1})^2 //$ $E = (8.6154 \times 10^{-28}) (3 \times 10^8)^2$ M3 jawapan dan unit betul $h = 7.75386 \times 10^{-11} \text{ J}$ atau $7.75 \times 10^{-11} \text{ J}$	3
4(c)(iii)	Tenaga berkurang <i>Energy decreases</i>	1
JUMLAH		9

JOHOR 2024

Soalan		Skema Pemarkahan	Sub Markah	Jumlah markah
6	a	Pelakuran <i>Fussion</i>	1	1
	b (i)	6.2 lebih besar <i>6.2 is greater</i>	1	1
	(ii)	6.2 lebih besar <i>6.2 is greater</i>	1	1
	(iii)	6.1 pelakuran, 6.2 pembelahan <i>6.1 fusion, 6.1 fission</i>	1	1
	c (i)	Cacat jisim besar, tenaga besar <i>Greater mass defect, greater energy</i>	1	1
	(ii)	Pembelahan mempunyai tenaga yang lebih besar <i>Fission reaction has greater energy</i>	1	1
	d (i)	${}^{239}_{94}\text{Pu} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{134}_{54}\text{Xe} + {}^{103}_{40}\text{Zr} + 3 {}^1_0\text{n}$	1 (sebelum) 1 (selepas)	2
	(ii)	Tindak balas berantai <i>Chain reaction</i>	1	1
Jumlah			4	

PERAK 2024

6	<p>(a) Tenaga nuklear ialah tenaga atom yang dibebaskan semasa tindak balas nuklear. <i>Nuclear energy is atomic energy, released during nuclear reactions.</i></p>	1
	<p>(b) (i) Tenaga yang dihasilkan oleh tindak balas P rendah daripada Q // sebaliknya <i>The energy produced by reaction P is lower than reaction Q // vice versa</i></p>	1
	<p>(b)(ii) Kehilangan jisim nuklid selepas tindak balas P rendah daripada Q // sebaliknya <i>The loss of mass of nuclides after reaction P is lower than Q // vice versa</i></p>	1
	<p>(b)(iii) Semakin rendah kehilangan jisim nuklid, semakin rendah tenaga yang dihasilkan dalam tindak balas // sebaliknya <i>The lower the loss of mass of nuclide, the lower the energy produced in the nuclear reaction // vice versa</i></p>	1
	<p>(c) Persamaan Kesetaraan Jisim-Tenaga Einstein // $E = mc^2$ <i>Einstein Mass-Energy Equivalence Equation // $E = mc^2$</i></p>	1
	<p>(d)(i) ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n} + \text{Tenaga/Energy}$</p>	1
	<p>(d)(ii) ${}^1_0\text{n} + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^{92}_{36}\text{Kr} + 3 {}^1_0\text{n} + \text{Tenaga/Energy}$</p>	1
	<p>(e) Tindak balas Q <i>Nuclear reaction Q</i></p>	1
	<p>Kerana tindak balas Q menghasilkan tiga neutron yang bergerak pantas yang akan membedil nukleus uranium- 235 yang lain dan akan membebaskan neutron yang lebih banyak melalui tindak balas Q yang berterusan. <i>Because nuclear reaction Q produced three fast moving neutrons which will bombard another uranium-235 and release more neutrons through continuous nuclear reaction Q.</i></p>	1
	JUMLAH	9

KELANTAN 2024

NO	BHG	SKEMA	SUB-MARK	TOTAL MARK
6	(a)	Tenaga atom yang dibebaskan semasa tindak balas nuklear seperti reputan radioaktif, pembelahan nukleus dan pelakuran nukleus. Terima : Tenaga atom	1	1
	(b)(i)	56	1	2
	(ii)	4	1	
	(c)(i)	Tenaga yang dibebaskan, tindakbalas X lebih besar daripada tindak balas Y. Terima : Tindak balas X > Tindak balas Y atau Tindak balas X >	1	3
	(ii)	Cacat jisim selepas tindak balas, tindak balas X lebih besar daripada tindak balas Y. Terima : Tindak balas X > Tindak balas Y atau Tindak balas X >	1	
	(iii)	Bilangan neutron selepas tindak balas, tindak balas X lebih besar daripada tindak balas Y. Terima : Tindak balas X > Tindak balas Y atau Tindak balas X >	1	
	(d)	Semakin besar cacat jisim , semakin besar tenaga nuklear yang dibebaskan. Terima : Cacat jisim bertambah, tenaga nuklear bertambah. Berkadar terus.	1	1
	(e)	Tindak balas X : Pembelahan Nukleus. Tindak balas Y : Pelakuran Nukleus.	1 1	2
TOTAL				9

PERLIS 2024

10	(a)	Tenaga nuklear ialah tenaga atom dibebaskan semasa tindak balas nuklear seperti pereputan radioaktif, pembelahan nukleus dan pelakuran nukleus <i>Nuclear energy is the atomic energy released during nuclear reactions such as radioactive decay, nuclear fission and nuclear fusion</i>	1	1		
	(b)	$X : {}^{141}_{56}\text{Ba}$ $3 Y: {}^1_0n$ Z : Tenaga / Energy	1 1 1	3		
	(c)	(i)	Hitung cacat jisim: / Calculate mass defect: Cacat jisim / Mass defect, $m = 226.54 - (222.018 + 4.003)$ $= 0.519 \text{ uja/ amu}$ M1 = penggantian M2 = jawapan beserta unit			
		(ii)	Hitung / Calculate: Cacat jisim dalam kg: / Mass defect in kg: $= 0.519 \text{ uja / amu} \times 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$ $= 8.6154 \times 10^{-28} \text{ kg}$ Hitung tenaga nuklear/ Calculate nuclear energy : Tenaga nuklear, $E = m c^2$ / Nuclear energy, $E = m c^2$ $E = m c^2$ $= (8.6154 \times 10^{-28} \text{ kg}) (3.00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1})^2$ $E = 7.75386 \times 10^{-11} \text{ J}$ <i>*nilai m ecf dari c(i)</i>			
	(d)	Proses yang berlaku: / Process occurs: Pelakuran nuklear / Nuclear fission	1	1		
	(e)	Menyatakan ciri – ciri janakuasa dan sebab yang sesuai: <i>State the characteristics of reactor and suitable reasons:</i>				
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Ciri - ciri <i>Characteristics</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Sebab <i>Reasons</i></td> </tr> </table>	Ciri - ciri <i>Characteristics</i>	Sebab <i>Reasons</i>		
Ciri - ciri <i>Characteristics</i>	Sebab <i>Reasons</i>					

M1: Keadaan radioistotop: <i>State of radioisotope:</i>	M2:	1+1	10
<ul style="list-style-type: none"> • Pepejal / <i>Solid</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Mudah alih/ <i>Portable</i> • Jisim kekal/ <i>Fixed mass</i> • Tidak tumpah/ <i>No spill</i> 		
M3: Separuh hayat / <i>Half-life:</i>	M4:	1+1	
<ul style="list-style-type: none"> • Panjang / <i>Long</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Guna tempoh lama / <i>Use longer time</i> • Tidak ganti kerap/ <i>Not replace often</i> 		
M5: Rod Pengawal/ <i>Control rod:</i>	M6:	1+1	
<ul style="list-style-type: none"> • Boron / <i>Boron</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Kawal kadar tindak balas nuklear <i>Control the rate of nuclear reactions</i> • Menyerap neutron berlebihan <i>Absorb excessive neutron</i> 		
M7: Moderator / <i>Moderator:</i>	M8:	1+1	
<ul style="list-style-type: none"> • Grafit / <i>Graphite</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperlahankan penghasilan neutron berhalaju tinggi <i>Slows down the fast-moving neutron released</i> • Membenarkan pembelahan nukleus berlaku <i>Allowing nuclear fission to occur</i> 		
M9: Pilihan/ <i>Choice:</i>	M10:	1+1	
<ul style="list-style-type: none"> • Q 	M1, M3, M5, M7 atau M2, M4, M6, M8 atau kombinasi mana – mana 4 markah M1, M3, M5, M7 or M2, M4, M6, M8 Or any combination of 4 marks		
JUMLAH		20	

SMKA & SABK 2024

SOALAN 10	JAWAPAN	MARKAH	NOTA												
(a)	Pembelahan nucleus <i>Nuclear fission</i>	1													
(b)(i)	Cacat jisim = Jumlah jisim sebelum – jumlah jisim selepas <i>Defect mass = Total mass before – total mass after</i> $m = (1.00867 + 235.04392) - (91.92611 + (3 \times 1.00867) + 140.91441)$ $m = 236.05259 - 235.86653$ $m = 0.18606$ uja $m = 0.18606 \times 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg} = 3.088596 \times 10^{-28} \text{ kg}$	1 1 1													
(b)(ii)	$E = mc^2$ $E = 3.088596 \times 10^{-28} (3 \times 10^8)^2$ $E = 2.7797364 \times 10^{-11} \text{ J}$	1 1													
(c)	Dalam reaktor nuklear, neutron membedil nukleus uranium-235 <i>In a nuclear reactor, neutrons bombard uranium-235 nuclei</i> Dua nukleus anak terhasil iaitu Kr-92 dan Ba-141 serta tiga neutron <i>Two daughter nuclei are produced which are Kr-92 and Ba-141 and three neutrons</i> Neutron bergerak pantas dan membebaskan tenaga yang besar <i>Neutrons move fast and release a large amount of energy</i> Neutron-neutron tersebut membedil nukleus uranium-235 yang lain <i>Those neutrons bombard other uranium-235 nuclei</i> Bebaskan neutron lebih banyak dan proses pembelahan berlaku berterusan <i>Release more neutrons and the fission process continues</i>	1 1 1 1 1	Maks 4 M												
(c)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Ciri-ciri <i>Characteristics</i></th> <th style="width: 30%;">Penerangan <i>Explanation</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rod kawalan - Boron <i>Control rod - Boron</i></td> <td>Menyerap neutron berlebihan <i>Absorbs excess neutrons</i></td> </tr> <tr> <td>Moderator - grafit <i>Moderator - graphite</i></td> <td>Memperlahankan neutron <i>Slow down the neutron</i></td> </tr> <tr> <td>Bahan dinding - konkrit <i>Wall material - concrete</i></td> <td>Halang sinaran terbebas <i>Prevent radiation from release</i></td> </tr> <tr> <td>Ketebalan dinding -Tebal <i>Wall thickness - thick</i></td> <td>Elak kebocoran sinaran <i>Avoid radiation leakage</i></td> </tr> <tr> <td>Pilihan – R <i>choice - R</i></td> <td>Memenuhi semua aspek <i>complete all aspects</i></td> </tr> </tbody> </table>	Ciri-ciri <i>Characteristics</i>	Penerangan <i>Explanation</i>	Rod kawalan - Boron <i>Control rod - Boron</i>	Menyerap neutron berlebihan <i>Absorbs excess neutrons</i>	Moderator - grafit <i>Moderator - graphite</i>	Memperlahankan neutron <i>Slow down the neutron</i>	Bahan dinding - konkrit <i>Wall material - concrete</i>	Halang sinaran terbebas <i>Prevent radiation from release</i>	Ketebalan dinding -Tebal <i>Wall thickness - thick</i>	Elak kebocoran sinaran <i>Avoid radiation leakage</i>	Pilihan – R <i>choice - R</i>	Memenuhi semua aspek <i>complete all aspects</i>	1,1 1,1 1,1 1,1 1,1	
Ciri-ciri <i>Characteristics</i>	Penerangan <i>Explanation</i>														
Rod kawalan - Boron <i>Control rod - Boron</i>	Menyerap neutron berlebihan <i>Absorbs excess neutrons</i>														
Moderator - grafit <i>Moderator - graphite</i>	Memperlahankan neutron <i>Slow down the neutron</i>														
Bahan dinding - konkrit <i>Wall material - concrete</i>	Halang sinaran terbebas <i>Prevent radiation from release</i>														
Ketebalan dinding -Tebal <i>Wall thickness - thick</i>	Elak kebocoran sinaran <i>Avoid radiation leakage</i>														
Pilihan – R <i>choice - R</i>	Memenuhi semua aspek <i>complete all aspects</i>														
JUMLAH		20													