

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tahun Pertama Dalam Sains Farmasi

Semester I, Sidang 1987/88

Kimia Am

FPC 114.50

Tarikh: 5 November 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 t/hari
(3 jam)

Kertas ini mengandungi ENAM soalan.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Soalan I adalah wajib dan mesti dijawab di atas skrip yang disediakan.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

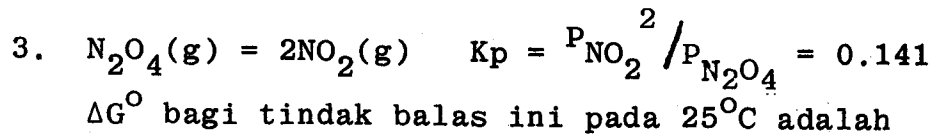
ANGKA GILIRAN: _____

Soalan I. Soalan Pilihan Berganda. Jawab semua soalan dengan menandakan (✓) ruang yang dikhaskan bertentangan dengan jawapan atau pernyataan yang BETUL ATAU PALING SESUAI bagi sesuatu soalan. Hanya SATU jawapan/pernyataan sahaja yang betul atau paling sesuai bagi tiap-tiap soalan. Sebahagian markah akan ditolak bagi jawapan yang salah.

1. Keterlarutan boraks ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) dalam air meningkat apabila suhu meningkat. Adakah nilai ΔH bagi proses pelarutan
 - (A) positif
 - (B) negatif
 - (C) sifar
 - (D) tidak boleh diramalkan

2. Kadar pembauran $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ dibandingkan dengan kadar pembauran $\text{O}_2(\text{g})$ adalah
 - (A) 75% lebih cepat
 - (B) 75% lebih lambat
 - (C) 33% lebih cepat
 - (D) 33% lebih lambat

ANGKA GILIRAN: _____



- (A) -504 kal
- (B) +504 kal
- (C) -1161 kal
- (D) +1161 kal

4. Mengikut hukum Graham, kadar peresapan berkadar secara

- (A) langsung dengan berat molekul
- (B) songsang dengan berat molekul
- (C) langsung dengan punca kuasa dua berat molekul
- (D) songsang dengan punca kuasa dua berat molekul

5. Suatu sampel logam X tulen dengan berat 1.35 g ditukarkan secara kuantitatif ke 1.88 g XO tulen. Berat atom X adalah

- (A) 81.3
- (B) 40.5
- (C) 20.2
- (D) 25.5

ANGKA GILIRAN: _____

6. Isoterma bermaksud

- (A) Lengkungan P-V pada suatu suhu tertentu
- (B) Lengkungan P-V pada suatu isipadu tertentu
- (C) Lengkungan P-T pada suatu isipadu tertentu
- (D) Lengkungan V-T pada suatu tekanan tertentu

7. $\Delta H_{\text{vap}} = 32,000 \text{ J/mol}$ bagi karbon tetraklorida. Tekanan wapnya ialah 0.132 atm pada 23°C . Apakah tekanan wapnya pada 38°C ?

- (A) 0.247 atm
- (B) 0.003 atm
- (C) 0.073 atm
- (D) 0.31 atm

8. Pemalar-pemalar van der Waals a dan b bagi karbon dioksida adalah $3.59 \text{ l}^2\text{atm mol}^{-2}$ dan $0.0427 \text{ l mol}^{-1}$ masing-masing. Apakah tekanan bagi 0.250 mol karbon dioksida dalam 0.275 l pada 100°C jika ia tidak bersifat gas ideal?

- (A) 698 atm
- (B) 4.1 atm
- (C) 26.0 atm
- (D) 7.4 atm

ANGKA GILIRAN: _____

9. Keterlarutan BaSO_4 dalam larutan 0.01 M H_2SO_4 adalah lebih rendah daripada keterlarutan BaSO_4 dalam air tulen. Kejadian ini disebabkan oleh
- (A) kesan ion sepunya
 - (B) kesan garam neutral
 - (C) kesan pH
 - (D) kesan suhu
10. Keterlarutan BaSO_4 dalam larutan 0.1 M KNO_3 adalah lebih tinggi daripada keterlarutan BaSO_4 dalam air tulen. Kejadian ini disebabkan oleh
- (A) kesan ion sepunya
 - (B) kesan garam neutral
 - (C) kesan pH
 - (D) kesan suhu
11. Yang mana daripada asid-asid berikut adalah paling kuat?
- (A) HCl
 - (B) HAc
 - (C) H_2CO_3
 - (D) H_2O

ANGKA GILIRAN: _____

12. Yang mana daripada bes-bes berikut adalah paling kuat?

- (A) Cl^-
- (B) Ac^-
- (C) HCO_3^-
- (D) OH^-

13. Dari maklumat $\text{Fe}^{3+} + e^- = \text{Fe}^{2+}$ $E^\circ = 0.770$ volt
 dan $\frac{1}{2}\text{I}_2 + e^- = \text{I}^-$ $E^\circ = 0.535$ volt,

Yang mana daripada pernyataan-pernyataan berikut adalah salah?

- (A) Fe^{3+} adalah suatu agen pengoksidaan yang lebih kuat daripada I_2
- (B) I^- adalah suatu agen penurunan yang lebih kuat daripada Fe^{2+}
- (C) Bagi sel $\text{Pt}, \text{I}_2 | \text{I}^- (1 \text{ m}) || \text{Fe}^{3+} (1 \text{ m}), \text{Fe}^{2+} (1 \text{ m}) | \text{Pt}$, elektrod $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ adalah katod dan elektrod I_2/I^- adalah anod
- (D) semua pernyataan di atas adalah betul

ANGKA GILIRAN: _____

14. Yang mana daripada pernyataan-pernyataan berikut adalah hukum termodinamik kedua?

.... (A) $\Delta E = q - w$

.... (B) $PV = nRT$

.... (C) pada P dan T malar, $\Delta G = 0$ untuk proses berbalik dan $\Delta G < 0$ untuk proses takberbalik

.... (D) tiada jawapan di atas yang betul

15. Yang mana daripada kuantiti-kuantiti berikut tidak diubah dengan adanya mangkin?

.... (A) ΔG

.... (B) ΔE

.... (C) E_a

.... (D) ΔH

16. Apakah faktor utama yang menentukan pergantungan pemalar keseimbangan suatu tindak balas kepada suhu?

.... (A) perubahan tenaga bebas piawai

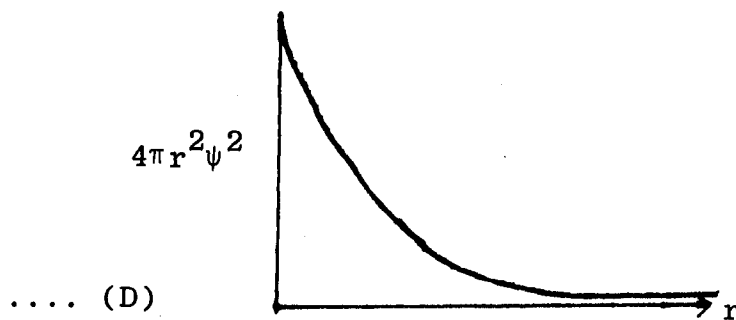
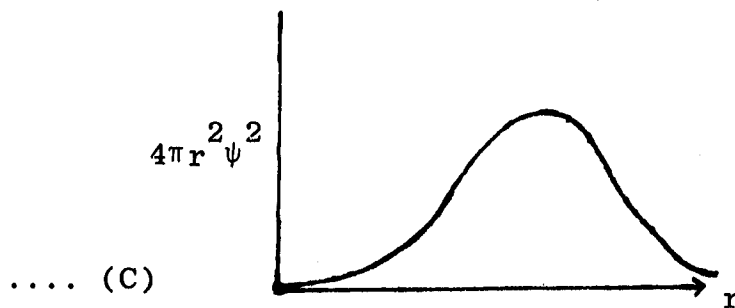
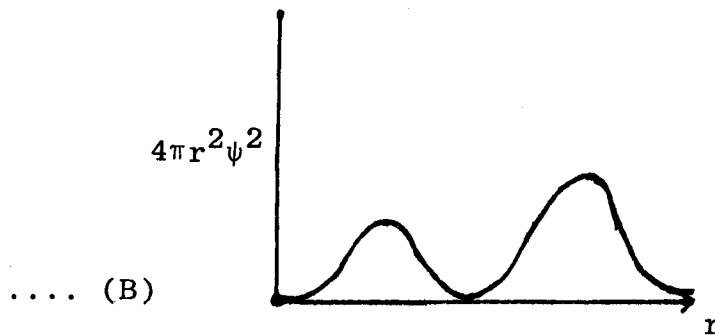
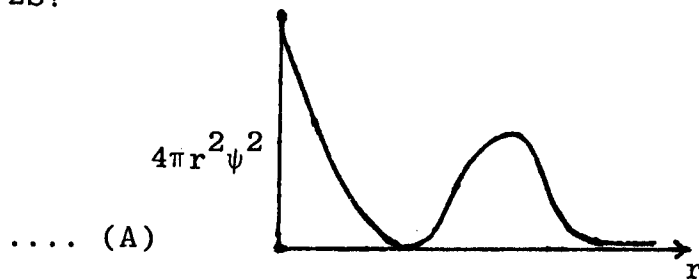
.... (B) perubahan entalpi piawai

.... (C) tenaga pengaktifan

.... (D) frekuensi pelanggaran

ANGKA GILIRAN: _____

17. Yang mana dari rajah-rajah berikut menunjukkan taburan kebangkalian jejarian $4\pi r^2 \psi^2$ bagi orbital 2S?



ANGKA GILIRAN: _____

18. Yang manakah di antara pernyataan berikut adalah benar?

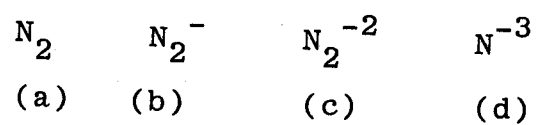
- (A) Pauli menyatakan dua elektron boleh mempunyai keempat-empat set nombor kuantum yang sama
- (B) Pada $C-sp^2$ mengandungi dua orbital hibrid sp^2 yang setara dan satu orbital p tidak dihibridkan
- (C) Unsur halogen adalah agen pengoksidaan yang baik
- (D) Unsur logam alkali adalah agen pengoksidaan yang baik

19. Yang manakah di antara pernyataan berikut adalah benar?

- (A) Di dalam satu kumpulan saiz kation menurun dari atas ke bawah
- (B) Jejari ion O^{2-} lebih kecil daripada jejari ion F^-
- (C) Ion CO_3^{2-} mempunyai tiga struktur resonans
- (D) Tenaga pengionan pertama sulfur adalah lebih kecil berbanding fosforus disebabkan oleh faktor perbezaan cas nukleus

ANGKA GILIRAN: _____

20. Yang manakah di antara empat spesies berikut bersifat paramagnetik?



- (A) Semua paramagnetik
- (B) (a) dan (b) sahaja
- (C) (b) dan (c) sahaja
- (D) (c) dan (d) sahaja

(20 markah)

...11/-

Soalan II

- (A) Bermula dengan hukum Raoult dan persamaan Clausius-Clapeyron, terbitkan perhubungan berikut:

$$K_b = \frac{RT_b^2 M}{1000 \Delta H_{\text{vap}}}$$

di mana K_b = pemalar takat didih molal
 T_b = takat didih normal
 ΔH_{vap} = haba pengewapan molar
 M = berat molekul bagi suatu pelarut

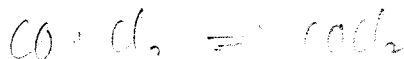
(6 markah)

- (B) Pemalar penurunan takat beku bagi merkuri klorida, HgCl_2 ialah 34.3. Bagi suatu larutan 0.849 g merkuri klorida (formula empiris HgCl) dalam 50 g HgCl_2 , penurunan takat beku ialah 1.24°C . Apakah berat molekul merkuri klorida dalam larutan ini? Apakah formula molekulnya?

(6 markah)

- (C) Tekanan wap total bagi suatu larutan yang mengandungi 3 peratus etanol, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ secara berat, dalam air adalah 760 mm pada 97.11°C . Tekanan wap bagi air tulen pada suhu ini ialah 685 mm. Hitungkan tekanan separa bagi $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ dan air di atas suatu larutan yang mengandungi 0.02 pecahan mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ pada 97.11°C .

(8 markah)

Soalan III

(A) Suatu kotak mengandungi CO, Cl₂ dan COCl₂ dalam keadaan keseimbangan pada 1000^oK. Tunjukkan secara kualitatif apakah kesan terhadap

- (1) kepekatan
- (2) bilangan mol setiap komponen jika perubahan berikut dilakukan
 - (a) menambahkan CO
 - (b) mengeluarkan CO
 - (c) memampatkan kotak
 - (d) menambahkan helium ke dalam kotak

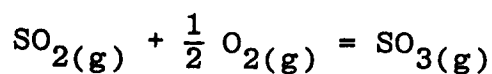
... must sama ... hada p...

(6 markah)

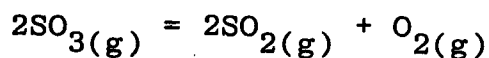
(B) Bagi tindak balas bergas $\text{COCl}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ pada 100^oC, K_p adalah 6.7×10^{-9} . Hitungkan tekanan separa bagi CO dalam keseimbangan dengan fosgen pada suhu ini di bawah tekanan total 2 atm jika hanya fosgen wujud pada mulanya. (Penceraihan adalah hanya sedikit sahaja dan tekanan separa fosgen boleh dianggap sebagai sama dengan tekanan total).

(8 markah)

(C) Pada 25^oC, K_p = 1.7×10^{12} bagi tindak balas



Hitungkan (a) K_p dan (b) K_c pada suhu ini bagi tindak balas



(6 markah)

Soalan IV

- (A) Pada 25°C , konduksian spesifik bagi larutan TlBr tepu ialah $295.2 \times 10^{-6} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$. Konduksian spesifik bagi air yang digunakan ialah $0.2 \times 10^{-6} \text{ ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1}$. Hitungkan keterlarutan TlBr dan hasil darab keterlarutan bagi TlBr. Anda diberi $l_{\text{O},\text{Tl}^+} = 74.7 \text{ cm}^2 \text{ ohm}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ dan $l_{\text{O},\text{Br}^-} = 78.1 \text{ cm}^2 \text{ ohm}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

(10 markah)

- (B) Hitungkan hasil darab bagi TlBr dari data termodinamik berikut:

$$\Delta G_f^{\circ} [\text{Tl}^+(\text{aq})] = -7.8 \text{ kkal mol}^{-1}; \Delta G_f^{\circ} [\text{Br}^-(\text{aq})] = -24.6 \text{ kkal mol}^{-1}; \Delta G_f^{\circ} [\text{TlBr}(\text{s})] = -39.7 \text{ kkal mol}^{-1}.$$

Bandingkan dengan nilai yang didapati dalam A.

(6 markah)

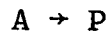
- (C) Dengan menggunakan nilai Ksp yang didapati dalam A, hitungkan kepekatan minimum Br^- yang diperlu untuk memendakkan suatu larutan 0.01 M Tl^+ . Anda dapat mengangap keaktifan bersamaan dengan kepekatan dalam larutan ini.

(4 markah)

...14/-

Soalan V

(A) Bagi suatu tindak balas tertib kedua



$$\text{kadar} = d [P] / dt = k_2 [A]^2,$$

$$\text{tunjukkan masa setengah hayat} = t_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{k_2 [A]_0}$$

(10 markah)

(B) Penguraian HI ke dalam H_2 dan I_2 mematuhi tertib kedua dengan $k_2 = 4.00 \times 10^{-6} \text{ l mol}^{-1} \text{ sec}^{-1}$ pada 600°K . Hitungkan $t_{\frac{1}{2}}$ bagi HI (a) pada 1 atm dan (b) pada 10 atm.

(10 markah)

Soalan VI

(A) (i) Berikan penerangan ringkas bagaimana Moseley menunjukkan yang turutan unsur-unsur di dalam Jadual Berkala adalah berdasarkan turutan kenaikan nombor atom (Z) dan bukannya berat atom (A).

...15/-

- 15 -

- (ii) Dengan menggunakan prinsip Moseley yang anda tunjukkan di atas, buktikan ia dipatuhi oleh unsur-unsur berikut bernombor atom 26 ke 30 (Fe, CO, Ni, Cu dan Zn) yang masing-masing nilai panjang gelombang sinar-Xnya ialah 0.1936, 0.1789, 0.1658, 0.1541 dan 0.1435 nm.

Catatan: halaju cahaya $c = 2.998 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$
 $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$

(8 markah)

- (B) Jelaskan bagaimana anda menerangkan bentuk molekul atau ion berikut dengan kaedah yang diminta:

- (i) Molekul etuna (Kaedah Orbital Hibrid)
(ii) Ion ICl_4^- (Kaedah VSEPR)

Catatan: Nombor atom I = 53, Cl = 17, C = 12, H = 1.

(6 markah)

- (C) Berdasarkan gambar-gambarajah paras tenaga orbital molekul bagi molekul N_2 dan O_2 , jelaskan perbezaan kekuatan ikatan dan sifat kemagnetan di antara kedua molekul tersebut.

Catatan: Nombor atom N = 7 dan O = 8

(6 markah)

...16/-

Jadual 1.1 Pemalar-Pemalar Asas Dalam Kimia Fisikal

Simbol	Kuantiti Fizikal	
N	Nombor Avagadro	$6.023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	96,500 koulomb per mol elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ koulomb}$
m_e	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
m_p	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
h	Pemalar Planck	$6.623 \times 10^{-27} \text{ erg s}$
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
R	Pemalar Gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.08205 \text{ l-atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ kal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzman	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g	graviti	981 cm s^{-2} 9.81 m s^{-2}
1 atm		76 cm Hg $1.013 \text{ dine cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
RT		

F		0.0257 volt pada 25°C
2.303	RT	

F		0.0591 volt pada 25°C
a_0	jejari Bohr	$0.529 \times 10^{-8} \text{ cm}$

Faktor-faktor penukar

1 esu = $1/300 \times 10^7$ koulomb

1 kalori = 4.184 J

1 l-atm = 101.32 J

1 eV = 96,500 J/mol = 23.06 kkal/mol = 1.6×10^{-12} erg/elektron

Jadual 1.2 Berat-berat Atom ($^{12}\text{C} = 12.0000 \text{ amu}$)

Unsur	Element	Simbol	Nombor	Berat
Aktinium	Actinium	Ac	89	227.0278
Aluminum	Aluminum	Al	13	26.98154
Amersium	Americium	Am	95	[243]
Antimoni	Antimony	Sb	51	121.75
Argentum, perak	Silver	Ag	47	107.868
Argon	Argon	Ar	18	39.948
Arsenik	Arsenic	As	33	74.9216
Arum, emas	Gold	Au	79	196.9665
Astatin	Astatine	At	85	[210]
Barium	Barium	Ba	56	137.33
Berilium	Beryllium	Be	4	9.01218
Berkelium	Berkelium	Bk	97	[247]
Bismut	Bismuth	Bi	83	208.9804
Boron	Boron	B	5	10.81
Bromin	Bromine	Br	35	79.904
Disprosium	Dysprosium	Dy	66	162.50
Einsteinium	Einsteinium	Es	99	[254]
Erbium	Erbium	Er	68	167.26
Europium	Europium	Eu	63	151.96
Fermium	Fermium	Fm	100	[257]
Ferum, besi	Iron	Fe	26	55.847
Fluorin	Fluorine	F	9	18.998403
Fosforus	Phosphorus	P	15	30.97376
Fransium	Francium	Fr	87	[223]
Gadolinium	Gadolinium	Gd	64	157.25
Galium	Gallium	Ga	31	69.72
Germanium	Germanium	Ge	32	72.59
Hafnium	Hafnium	Hf	72	178.49
Helium	Helium	He	2	4.0026
Hidrogen	Hydrogen	H	1	1.0079
Holmium	Holmium	Ho	67	164.9304
Indium	Indium	In	49	114.82
Iodin	Iodine	I	53	126.9045
Iridium	Iridium	Ir	77	192.22
Iterium	Ytterbium	Yb	70	173.04
Itrium	Yttrium	Y	39	88.9059
Kadium	Cadmium	Cd	48	112.41
Kalifornium	Californium	Cf	98	[251]
Kalium	Potassium	K	19	39.0983
Kalsium	Calcium	Ca	20	40.08
Karbon	Carbon	C	6	12.011
Klorin	Chlorine	Cl	17	35.453
Kobalt	Cobalt	Co	27	58.9332
Kripton	Krypton	Kr	36	83.80
Kromium	Chromium	Cr	24	51.996
Kuprum	Copper	Cu	29	63.546
Kurium	Curium	Cm	96	[247]
Lantanum	Lanthanum	La	57	138.9055
Lawrensium	Lawrencium	Lr	103	[260]
Litium	Lithium	Li	3	6.941
Lutetium	Lutetium	Lu	71	174.97
Magnesium	Magnesium	Mg	12	24.305

Unsur	Element	Simbol	Nombor	Berat
Mangan	Manganese	Mn	25	54.9380
Mendelevium	Mendelevium	Md	101	[258]
Merkuri	Mercury	Hg	80	200.59
Molibdenum	Molybdenum	Mo	42	95.94
Natrium	Sodium	Na	11	22.98977
Neodimium	Neodymium	Nd	60	144.24
Neon	Neon	Ne	10	20.179
Neptunium	Neptunium	Np	93	237.0482
Nikel	Nickel	Ni	28	58.70
Niobium	Niobium	Nb	41	92.9064
Nitrogen	Nitrogen	N	7	14.0067
Nobelium	Nobelium	No	102	[259]
Oksigen	Oxygen	O	8	15.9994
Osmium	Osmium	Os	76	190.2
Paladium	Palladium	Pd	46	106.4
Platinum	Platinum	Pt	78	195.09
Plumbum,	Lead	Pb	82	207.2
Plutonium	Plutonium	Pu	94	[244]
Polonium	Polonium	Po	84	[209]
Prometium	Promethium	Pm	61	[145]
Prasedimium	Praseodymium	Pr	59	140.9077
Protaktinium	Protactinium	Pa	91	231.0359
Radium	Radium	Ra	88	266.0254
Radon	Radon	Rn	86	[222]
Renium	Rhenium	Re	75	186.207
Rodium	Rhodium	Rh	45	102.9055
Rubidium	Rubidium	Rb	37	85.4678
Rutenium	Ruthenium	Ru	44	101.07
Samarium	Samarium	Sm	62	150.4
Selenium	Selenium	Se	34	78.96
Serium	Cerium	Ce	58	140.12
Sesium	Caesium	Cs	55	132.9054
Silikon	Silicon	Si	14	28.0855
Skandium	Scandium	Sc	21	44.9559
Stanium, timah	Tin	Sn	50	118.69
Strontium	Strontium	Sr	38	87.62
Sulfur, belereng	Sulfur	S	16	32.06
Talium	Thallium	Tl	81	204.37
Tantalum	Tantalum	Ta	73	180.9479
Teknetium	Technetium	Tc	43	[97]
Telurium	Tellurium	Te	52	127.60
Terbium	Terbium	Tb	65	158.9254
Titanium	Titanium	Ti	22	47.90
Torium	Thorium	Th	90	232.0381
Tulium	Thulium	Tm	69	168.9342
Tungsten	Tungsten	W	74	183.85
Uranium	Uranium	U	92	238.029
Vanadium	Vanadium	V	23	50.914
Xenon	Xenon	Xe	54	131.30
Zink	Zinc	Zn	30	65.38
Zirkonium	Zirconium	Zr	40	91.22

nilai dalam kurungan menunjukkan nombor jisim bagi isotop yang paling stabil.