

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

**Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1995/96**

Oktober/November 1995

FKF 111 - Kimia Am. Farmasi

Masa: 3 jam

Kertas ini mengandungi **ENAM (6)** soalan dan 22 muka surat yang bertaip.

Jawab **LIMA (5)** soalan sahaja.

Soalan 1 adalah wajib dan mesti dijawab di atas skrip yang disediakan.

Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

.....2/-

ANGKA GILIRAN

I. **Soalan Pilihan Berganda.** Jawab semua soalan dengan menandakan (✓) pada 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. Suatu sampel gas X tulen mempunyai ketumpatan $1.60 \text{ g liter}^{-1}$ pada 26.5°C dan 680.2 mm Hg . Sampel X ialah

- (A) CH_4
- (B) C_2H_6
- (C) CO_2
- (D) SF_6

2. Suatu gas nyata (sejati) menghampiri kelakuan gas unggul pada

- (A) 15 atm dan 200 K .
- (B) 15 atm dan 500 K .
- (C) 0.5 atm dan 500 K .
- (D) 1 atm dan 298 K .

.....3/-

ANGKA GILIRAN

3. Yang manakah di antara pernyataan berikut adalah benar.
- (A) Pemalar a dalam persamaan van der Waals dikaitkan dengan isipadu molekul gas.
 - (B) Pemalar b dalam persamaan van der Waals dikaitkan dengan daya tarikan antara molekul-molekul gas.
 - (C) Pada tekanan 1 atm, pepejal CO_2 berubah ke fasa wap tanpa melalui fasa cecair.
 - (D) Penaikan takat didih larutan yang mengandungi zat larutan tak meruap berkadar songsang dengan kepekatan molalnya.
4. 27.58 g sukrosa (berat molekul = 342.3) dilarutkan di dalam 158.2 g air. Hitungkan takat didih bagi larutan ini. Nilai K_b , $\text{H}_2\text{O} = 0.51 \text{ kg K mol}^{-1}$.
- (A) 373.15 K
 - (B) 375.15 K
 - (C) 373.41 K
 - (D) 298.15 K

.....4/-

(FKF 111)

ANGKA GILIRAN

5. Yang manakah di antara pernyataan berikut adalah salah.

- (A) Pengukuran tekanan osmosis boleh diguna untuk menentukan berat molekul zat larutan.
- (B) Pengukuran kenaikan takat didih dan penurunan takat sejuk beku boleh diguna untuk menentukan berat molekul zat larutan.
- (C) Larutan yang terdiri dari campuran toluena dan benzena bersifat unggul.
- (D) Larutan yang terdiri dari campuran aseton dan kloroform bersifat unggul.

6. Keseimbangan kimia

- (A) mewakili satu tolak ansur antara tenaga yang tinggi dengan entropi yang rendah.
- (B) adalah bersifat dinamik.
- (C) A dan B adalah betul.
- (D) Tiada jawapan yang betul.

.....5/-

ANGKA GILIRAN

7. Konduksian elektrolit kuat dapat diterangkan oleh
- (A) Teori Arrhenius.
 - (B) Teori Debye-Hückel
 - (C) Teori Dalton.
 - (D) Prinsip Le Chatelier.
8. Suatu sel mempunyai resistans sebanyak 747.5Ω apabila diisikan dengan 0.0100M larutan KCl tetapi resistans sebanyak 876Ω apabila diisikan dengan 0.005 M larutan CaCl_2 , kedua-dua pada suhu 25°C . Tentukan konduksian spesifik untuk larutan CaCl_2 . (Diberikan konduksian spesifik untuk 0.0100 M larutan $\text{KCl} = 14.1145 \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$)
- (A) $1.204 \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$
 - (B) $12.04 \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$
 - (C) $6.02 \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$
 - (D) $0.602 \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$
9. Kekuatan ionik untuk larutan yang mengandungi 0.01M NaCl dan $0.01\text{M Na}_2 \text{SO}_4$ ialah
- (A) 0.004
 - (B) 0.04
 - (C) 0.4
 - (D) 0.02

.....6/-

ANGKA GILIRAN

10. Pernyataan "Asid adalah sebatian yang dapat bercerai menghasilkan H^+ " adalah menurut takrifan:
- (A) asid Brønsted.
 - (B) asid Arrhenius
 - (C) asid Lewis.
 - (D) tidak ada jawapan yang betul.
11. Kapasiti suatu tampan bergantung kepada:
- (A) kepekatan tampan
 - (B) nilai pH bagi larutan tampan.
 - (C) nilai pK_a bagi sebatian tampan.
 - (D) semua jawapan di atas adalah betul.
12. Yang mana daripada pernyataan-pernyataan berikut adalah **benar**?
Elektrod hidrogen piawai
- (i) ialah suatu elektrod rujukan.
 - (ii) boleh bertindak sebagai katod atau anod bergantung kepada setengah sel yang disambungkan.
 - (iii) mempunyai keupayaan voltan sifar pada suhu $25^\circ C$, $[H^+] = 1M$ dan tekanan gas sebanyak 1 atm.
- (A) (i) sahaja.
 - (B) (i) dan (ii)
 - (C) (i), (ii) dan (iii)
 - (D) (ii) dan (iii)

.....7/-

ANGKA GILIRAN

13. Yang mana daripada pernyataan-pernyataan berikut adalah benar bagi sel galvani?
- (A) Tenaga kimia ditukar menjadi tenaga elektrik.
 - (B) Tenaga elektrik ditukar menjadi tenaga kimia.
 - (C) Tenaga elektrik ditukar menjadi haba.
 - (D) Tenaga elektrik ditukar menjadi tenaga kinetik.
14. Tertib suatu tindak balas dapat ditentukan melalui:
- (A) persamaan kimia yang seimbang.
 - (B) eksperimen.
 - (C) kedua-dua A dan B.
 - (D) tidak ada jawapan yang betul.
15. Yang mana daripada pernyataan-pernyataan berikut adalah **benar**.
Tenaga pengaktifan:
- (i) berkadar terus dengan suhu mutlak reaktan.
 - (ii) untuk tindak balas ke depan dan ke belakang biasanya adalah berbeza untuk tindak balas berbalik.
 - (iii) biasanya adalah tinggi untuk tindak balas yang berlaku dengan lambat.
- (A) (i), (ii) dan (iii).
 - (B) (ii) dan (iii).
 - (C) (i) dan (iii).
 - (D) (iii) sahaja.

.....8/-

ANGKA GILIRAN

16. Yang mana daripada persamaan-persamaan berikut menghuraikan pergantungan kadar tindak balas kepada suhu:
- (A) Persamaan Nernst.
 - (B) Persamaan Arrhenius.
 - (C) Persamaan van der Waals.
 - (D) Tidak ada jawapan yang betul.
17. Yang mana daripada pernyataan-pernyataan berikut adalah **benar**?
- (i) Hukum pertama termodinamik menyatakan bahawa tenaga total diabadikan semasa penukaran satu bentuk tenaga ke bentuk tenaga lain.
 - (ii) Hukum kedua termodinamik menyatakan bahawa apabila suatu sistem dibiarkan, ia akan menuju ke suatu keadaan yang lebih rambang.
 - (iii) Hukum ketiga termodinamik menyatakan bahawa bagi suatu hablur sempurna pada sifar K, nilai entropinya adalah sifar.
- (A) (i), (ii) dan (iii).
 - (B) (ii) dan (iii).
 - (C) (i) dan (iii).
 - (D) (iii) sahaja.

.....9/-

ANGKA GILIRAN

18. Yang mana daripada pembolehubah-pembolehubah berikut **bukan** fungsi keadaan termodinamik?

- (i) tekanan.
- (ii) kerja.
- (iii) entropi.
- (iv) haba.
- (v) entalpi.
- (vi) tenaga bebas.

- (A) (ii) dan (iii)
- (B) (ii) dan (iv)
- (C) (i) dan (v)
- (D) (ii), (iii) dan (vi)

19. Yang mana daripada proses-proses berikut berlaku secara spontan?

- (i) Ais melebur menjadi air pada tekanan 1 atm dan suhu lebih daripada 0°C .
- (ii) Haba mengalir dari suhu tinggi ke suhu rendah.
- (iii) Haba mengalir dari suhu rendah ke suhu tinggi.

- (A) (i) dan (iii).
- (B) (i) dan (ii).
- (C) (ii) sahaja.
- (D) (iii) sahaja.

.....10/-

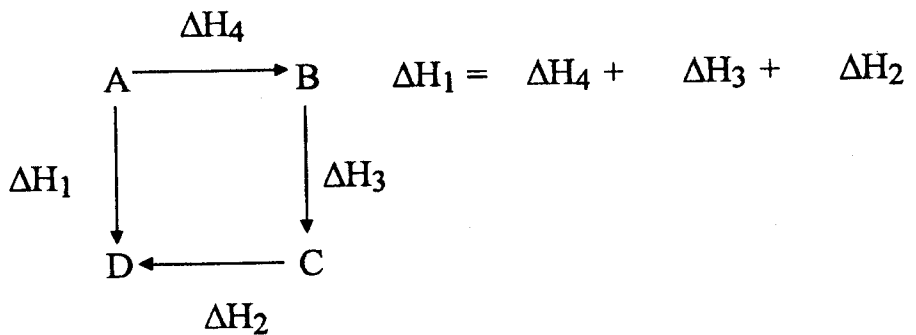
(FKF 111)

ANGKA GILIRAN

20. Yang mana daripada pernyataan-pernyataan berikut adalah **benar**?

Hukum Hess:

- (i) menyatakan bahawa haba yang dibebaskan atau diserapkan pada tekanan malar adalah sama tanpa mengira apa jua jalan yang diikuti oleh tindak balas itu.
- (ii) adalah penting sebab ia membolehkan perubahan entalpi dihitung oleh tindak-tindak balas yang tidak boleh dilakukan di makmal.
- (iii) boleh digambarkan secara skematik oleh



- (A) (i) sahaja.
- (B) (i), (ii) dan (iii)
- (C) (ii) and (iii)
- (D) (i) and (iii)

(20 markah)

.....11/-

(FKF 111)

- II. (A) 28.36 g sampel nikel (II) klorida heksahidrat, $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam air dan membentuk larutan hijau epal. Apabila 30.0 ml etilenadamina, $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ ditambahkan ke larutan, larutan berubah menjadi jingga. Selepas larutan disejukkan dalam rendaman ais, hablur jingga terbentuk. Tindak balas mengikuti persamaan seperti ditunjukkan di bawah:



- (i) Jika ketumpatan etilenadamina ialah 0.900 g ml^{-1} , kirakan berat teori hasil hablur di atas.
- (ii) Jika hasil hablur diperolehi ialah 32.48 g, kirakan peratus hasil tindak balas di atas.

(5 markah)

.....12/-

II. (B) (i) Nyatakan andaian-andaian yang diguna pada teori kinetik gas bagi menerangkan sifat-sifat molekul gas.

(ii) Model teori kinetik gas dapat menerbitkan persamaan

$$P\bar{V} = \frac{1}{3} Nm\bar{\mu}^2;$$

Tunjukkan bagaimana anda mengesahkan yang sebutan $\frac{1}{3} Nm\bar{\mu}^2$ sememangnya suatu pemalar pada suhu yang malar.

(iii) Tunjukkan juga yang tenaga kinetik purata molekul gas

$\langle \epsilon_k \rangle$ mengikuti persamaan $\langle \epsilon_k \rangle = \frac{3}{2} kT$; k - pemalar Boltzmann.

(8 markah)

(FKF 111)

- II. (C) Berapakah isipadu semol suatu gas unggul pada tekanan 1 atm dan 273.15K? Persamaan van der Waals adalah suatu gambaran yang lebih baik mengenai perlakuan gas nyata (sejati). Berapakah tekanan yang diramalkan oleh persamaan ini untuk satu mol O₂ dengan isipadu yang baru sahaja anda kira untuk suatu gas unggul pada 273.15 K itu. Berapakah peratus perbezaan antara tekanan unggul dan tekanan van der Waals yang diramalkan ini.

$$\text{Pemalar } a \text{ van der Waals} = 1.360 \text{ l}^2 \text{ atm mol}^{-2}$$

$$\text{Pemalar } b \text{ van der Waals} = 31.83 \times 10^{-3} \text{ l mol}^{-1}$$

$$\text{Pemalar gas } R = 0.08206 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

(7 markah)

- III. (A) Campuran cecair oktana C₈H₁₈, dan nonana C₉H₂₀ membentuk larutan unggul. Pada suhu 66°C masing-masing tekanan wap oktana dan nonana ialah 100.0 mm Hg. dan 40.0 mm Hg.

Jika 200.00 g oktana dan 300.0 g nonana dicampurkan, kirakan:

- (i) pecahan mol bagi setiap komponen dalam larutan.
- (ii) tekanan separa setiap komponen dalam fasa wap yang berada di dalam keseimbangan dengan larutan.
- (iii) Komposisi (pecahan mol) setiap komponen dalam fasa wap.

(6 markah)

.....14/-

(FKF 111)

III. (B) Apa yang dimaksudkan sebagai suatu larutan unggul dan larutan tak unggul. Tunjukkan dua kemungkinan penyisihan dari kelakuan larutan unggul, bagi setiap penyisihan berikan contoh.

(4 markah)

(C) Bermula dengan hukum pertama termodinamik dan takrifan-takrifan yang sehubungan dengannya, terbitkan ungkapan yang mengaitkan C_p, C_v dan R untuk gas unggul.

(5 markah)

(D) Entalpi piawai penghidrogenan bagi propena dalam tindak balas $\text{CH}_2 = \text{CH CH}_3(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g})$ ialah -124 kJ mol^{-1} . Entalpi piawai pengoksidaan propena dalam tindak balas $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{c})$ ialah $-2220 \text{ kJ mol}^{-1}$. Entalpi piawai pembentukan $\text{H}_2\text{O}(\text{c})$ ialah -286 kJ mol^{-1} . Tentukan entalpi piawai bagi tindak balas pembakaran propena iaitu $\text{CH}_2 = \text{CH CH}_3(\text{g}) + 9/2 \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{c})$.

(5 markah)

.....15/-

(FKF 111)

IV. (A) Apakah prinsip Le Chatelier?

(2 markah)

(B) Dengan menggunakan prinsip ini, jelaskan secara kualitatif

(i) kesan perubahan suhu pada keseimbangan untuk tindak balas eksotermik dan endotermik.

(ii) kesan kepekatan ke atas keseimbangan

(6 markah)

(C) Pemalar keseimbangan untuk tindak balas $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ialah 0.1 pada 690 K. Tentukan tekanan pada keseimbangan untuk setiap bahan dalam campuran yang disediakan dengan mencampurkan 0.60 mol CO_2 dan 0.60 mol H_2 dalam kelalang 6 liter pada 690 K.

(6 markah)

(D) Terbitkan perhubungan antara pemalar keseimbangan, K_c dengan K_p .

(2 markah)

(E) Pada 500°C , $K_p = 3.4 \times 10^3$ bagi tindak balas $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{SO}_3(\text{g})$. Tentukan (i) K_p (ii) K_c bagi tindak balas $2\text{SO}_3(\text{g}) = 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ pada suhu yang sama.

(4 markah)

.....16/-

(FKF 111)

- V. (A) Berhubung dengan kinetik kimia, terangkan istilah-istilah berikut
- (i) kadar tindak balas
 - (ii) tertib tindak balas
 - (iii) pemalar kadar
- (6 markah)
- (B) Terangkan mengapa apabila suatu logam dipanaskan, kekonduksiannya mengurang tetapi apabila suatu larutan dipanaskan, kekonduksiannya bertambah.
- (3 markah)
- (C) Keterlarutan AgCl dalam air tulen pada 25°C ialah 1.3×10^{-5} M. Tentukan
- (i) hasil darab keterlarutan dalam air tulen pada suhu yang sama.
 - (ii) keterlarutan AgCl dalam suatu larutan 0.04M NaNO₃.
 - (iii) keterlarutan AgCl dalam suatu larutan 0.001 M Ag NO₃.
- (8 markah)
- (D) Berikan alasan(-alasan) anda tentang perbezaan keputusan antara C(i), (ii) dan (iii).
- (3 markah)

.....17/-

(FKF 111)

VI. (A) Berikan persamaan Nernst dan jelaskan maksud setiap parameter dalam persamaan ini.

(4 markah)

(B) Apabila suatu larutan berair CaCl_2 dielektrolisiskan, ia menghasilkan O_2 pada anod dan menghasilkan H_2 pada katod.

(i) Tuliskan tindak-tindak balas elektrod yang berlaku.

(ii) Jika larutan berair mengandungi sedikit penunjuk litmus, apakah akan menjadi warna larutan pada setiap elektrod?

(6 markah)

(C) Berikan Hukum Faraday.

(3 markah)

(D) Suatu arus sebanyak 0.1A mengalir melalui suatu larutan CuSO_4 selama 20 minit dengan menggunakan elektrod-elektrod platinum. Tentukan

(i) berat kuprum yang akan didepositkan pada katod.

.....18/-

(FKF 111)

- (ii) bilangan atom kuprum yang akan diempakan pada katod.
- (iii) isipadu O_2 yang akan dilepaskan pada anod pada 298K dan 730 mm Hg.

(7 markah)

ooOOOoo

Jadual 1.1 Pemalar-Pemalar Asas Dalam Kimia Fizikal

Simbol	Kuantiti Fizikal	
N	Nombor Avagadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	96,500 koulomb per mol elektron
e	Cas elektron	4.80×10^{-10} esu 1.60×10^{-19} koulomb
m_e	Jisim elektron	9.11×10^{-28} g 9.11×10^{-31} kg
m_p	Jisim proton	1.67×10^{-24} g 1.67×10^{-27} kg
h	Pemalar Planck	6.626×10^{-27} erg s
c	Halaju cahaya	3.0×10^{10} cm s ⁻¹ 3.0×10^8 m s ⁻¹
R	Pemalar Gas	8.314×10^7 erg K ⁻¹ mol ⁻¹ 8.314 J K ⁻¹ mol ⁻¹ 0.08206 l-atm K ⁻¹ mol ⁻¹ 1.987 kal K ⁻¹ mol ⁻¹
k	Pemalar Boltzmann	1.380×10^{-16} erg K ⁻¹ molekul ⁻¹ 1.380×10^{-23} J K ⁻¹ molekul ⁻¹
g	graviti	981 cm s^{-2} 9.81 m s^{-2}
1 atm		760 mm-Hg 1.013×10^6 dine cm ⁻² 1.013×10^5 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	0.529×10^{-8} cm
K_f	pemalar takat beku air	1.86
K_b	pemalar takat didih air	0.51

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	18.99840
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
Lawrencium	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
Stanum, 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.

Beberapa Setengah Tindak Balas dan Keupayaan Penurunan Piawainya

Setengah Tindak Balas	Keupayaan Penurunan Piawai, V
$Li^+ + e^- \rightleftharpoons Li$	-3.045
$K^+ + e^- \rightleftharpoons K$	-2.924
$\frac{1}{2}Ca^{2+} + e^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}Ca$	-2.76
$Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$	-2.712
$\frac{1}{2}Mg^{2+} + e^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}Mg$	-2.375
$\frac{1}{2}Be^{2+} + e^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}Be$	-1.85
$\frac{1}{3}Al^{3+} + e^- \rightleftharpoons \frac{1}{3}Al$	-1.706
$\frac{1}{2}Zn^{2+} + e^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}Zn$	-0.763
$\frac{1}{2}Fe^{2+} + e^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}Fe$	-0.409
$\frac{1}{2}Cd^{2+} + e^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}Cd$	-0.403
$AgI + e^- \rightleftharpoons Ag + I^-$	-0.152
$\frac{1}{2}Sn^{2+} + e^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}Sn$	-0.136
$H^+ + e^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}H_2(g)$	0
$AgBr + e^- \rightleftharpoons Ag + Br^-$	0.071
$\frac{1}{2}Sn^{4+} + e^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}Sn^{2+}$	0.139
$Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu^+$	0.158
$AgCl + e^- \rightleftharpoons Ag + Cl^-$	0.2223
$\frac{1}{2}Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}Cu$	0.340
$Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu$	0.522
$\frac{1}{2}I_3^- + e^- \rightleftharpoons \frac{3}{2}I^-$	0.534
$\frac{1}{2}I_2 + e^- \rightleftharpoons I^-$	0.535
$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	0.770
$\frac{1}{2}Hg_2^{2+} + e^- \rightleftharpoons Hg(l)$	0.799
$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$	0.7996
$Hg^{2+} + e^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}Hg_2^{2+}$	0.905
$\frac{1}{2}Br_2(l) + e^- \rightleftharpoons Br^-$	1.065
$H^+ + \frac{1}{2}O_2(g) + e^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}H_2O(l)$	1.229
$\frac{7}{3}H^+ + \frac{1}{6}Cr_2O_7^{2-} + e^- \rightleftharpoons \frac{7}{6}H_2O(l) + \frac{1}{3}Cr^{3+}$	1.33
$\frac{1}{2}Cl_2(g) + e^- \rightleftharpoons Cl^-$	1.3583
$\frac{8}{5}H^+ + \frac{1}{5}MnO_4^- + e^- \rightleftharpoons \frac{4}{5}H_2O + \frac{1}{5}Mn^{2+}$	1.491
$Ce^{4+} + e^- \rightleftharpoons Ce^{3+}$	1.443
$\frac{1}{2}S_2O_8^{2-} + e^- \rightleftharpoons SO_4^{2-}$	2.05

Kekuatan yang merambah sebagai agen pengoksidaan

Kekuatan yang merambah sebagai agen penurunan