

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

FPC 114 Kimia Am

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 dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

ANGKA GILIRAN: _____

1. 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.

(A) Bayangkan dua kotak serupa berada pada suhu dan tekanan yang sama. Kotak A mengandungi oksigen dan kotak B mengandungi helium. Bandingkan bilangan molekul dalam setiap kotak

- (a) kotak A > kotak B
- (b) kotak A < kotak B
- (c) kotak A = kotak B
- (d) tiada jawapan yang betul

...3/-

ANGKA GILIRAN: _____

(B) Dengan merujuk ke soalan (A), bandingkan jisim dalam setiap kotak

- (a) kotak A > kotak B
- (b) kotak A < kotak B
- (c) kotak A = kotak B
- (d) tiada jawapan yang betul

(C) Dengan merujuk ke soalan (A), bandingkan tenaga kinetik purata bagi satu molekul dalam setiap kotak

- (a) kotak A > kotak B
- (b) kotak A < kotak B
- (c) kotak A = kotak B
- (d) tiada jawapan yang betul

(D) Dengan merujuk ke soalan (A), bandingkan halaju rms bagi molekul dalam setiap kotak

- (a) kotak A > kotak B
- (b) kotak B < kotak A
- (c) kotak A = kotak B
- (d) tiada jawapan yang betul

ANGKA GILIRAN: _____

(E) Hitungkan secara kasar, tekanan osmosis bagi suatu larutan berair yang membeku pada -0.035°C

- (a) 0.23 atm
- (b) 0.46 atm
- (c) 0.92 atm
- (d) maklumat tidak mencukupi

(F) Susunkan larutan-larutan berikut mengikut takat bekunya

- (a) 0.25M NH_3 (b) 0.04M BaCl_2
- (c) 0.10M sukrosa (d) 0.04M HNO_3

- (a) (b) > (d) > (c) > (a)
- (b) (d) > (c) > (b) > (a)
- (c) (a) > (b) > (c) > (d)
- (d) (c) > (a) > (b) > (d)

...5/-

ANGKA GILIRAN: _____

(G) Mengapa berat molekul bagi protein lebih mudah ditentukan dengan mengukur tekanan osmosis berbanding dengan mengukur penurunan takat beku?

- (a) Molekul protein senang dihidrolisiskan
- (b) Molekul protein wujud dalam bentuk α -heliks
- (c) Protein tak stabil pada suhu rendah
- (d) Berat molekul protein sangat besar

(H) Yang mana dari larutan-larutan berikut bersifat asid (iaitu $\text{pH} < 7$)?

- (a) 0.1M HOAc (b) 0.1M NH_4Cl (c) H_2O tulen
- (d) 0.01M NH_3

- (a) (a), (b) dan (d)
- (b) (a) dan (b)
- (c) (a) dan (c)
- (d) (b) dan (d)

ANGKA GILIRAN: _____

- (I) Timbangkan perkembangan isothermal suatu gas unggul dari V_1 ke V_2 ($V_2 > V_1$) pada suhu T yang tetap

$$S = nR \ln \frac{V_2}{V_1}$$

Di bawah keadaan manakah ungkapan di atas dapat diguna?

- (a) Proses berbalik
 - (b) Proses tak berbalik
 - (c) Kedua-dua proses berbalik dan tak berbalik
 - (d) Tidak boleh diguna bagi sebarang proses
- (J) Bagaimanakah suatu tindak balas dengan $\Delta H < 0$ dan $\Delta S < 0$ dapat berjalan secara spontan pada P dan T yang malar?
- (a) Pada sebarang T
 - (b) Bila T cukup rendah
 - (c) Bila T cukup tinggi
 - (d) Tidak dapat berjalan pada sebarang T

ANGKA GILIRAN: _____

- (K) Tindak balas antara persulfat dan iodida (percubaan III, kelas amali) mengikut hukum kadar tertib kedua



$$\text{kadar} = k_2 [\text{S}_2\text{O}_8^{=}] [\text{I}^-]$$

Bila 10 ml larutan tindak balas dicairkan dengan 300 ml air suling, apakah kesannya di atas kadar tindak balas?

- (a) 31 kali lebih lambat
- (b) 961 kali lebih lambat
- (c) 29791 kali lebih lambat
- (d) 31 kali lebih cepat

- (L) Mengapa larutan ferus ammonium sulfat (percubaan VI, kelas amali) tidak boleh disediakan dengan menimbang sejumlah pepejal dengan tepat?

- (a) Ferus ammonium sulfat wujud dalam bentuk hablur yang terhidrat
- (b) Sebahagian ion ferus dioksidakan oleh udara
- (c) Kedua-dua (a) dan (b)
- (d) Tiada jawapan di atas yang betul

ANGKA GILIRAN: _____

(M) Apakah pernyataan-pernyataan berikut bersesuaian dengan "kesan ion sepunya"?

- (a) Keterlarutan suatu sebatian ionik yang sedikit terlarutkan menurun dengan banyak dengan adanya suatu sebatian ionik lain yang mempunyai ion yang sama.
- (b) Keterlarutan suatu sebatian ionik yang sedikit terlarutkan meningkat sedikit dengan adanya suatu sebatian ionik lain yang mempunyai ion yang sama.
- (c) Kadar tindak balas suatu tindak balas yang melibatkan sebatian ionik selalunya menjadi lebih cepat dengan adanya sebatian ionik lain yang mempunyai ion yang sama.
- (d) Tiada jawapan di atas yang betul.

...9/-

ANGKA GILIRAN: _____

(N) Tunjukkan yang mana daripada pernyataan-pernyataan berikut adalah salah?

.... (a) Bagi sebarang proses yang berlaku pada tekanan yang malar, penambahan entalpi sama dengan haba yang diserap.

.... (b) Apabila suatu sampel gas unggul berkembang ke dalam suatu vakum pada suhu yang malar, tenaga dalamnya tidak berubah.

.... (c) Pada tekanan dan suhu yang malar, suatu sistem selalunya menuju ke arah supaya tenaga bebas G dapat menurun.

.... (d) Kerja yang dibuat oleh suatu sistem di atas sekeliling tidak boleh melebihi penurunan dalam tenaga dalam.

(O) Yang mana daripada faktor-faktor berikut tidak akan mengaruhi nilai kekonduksian spesifik bagi suatu larutan elektrolit?

(a) suhu (b) kepekatan (c) geometri sel
(d) voltan

.... (a) (c) dan (d)

.... (b) (a) dan (c)

.... (c) (b), (c) dan (d)

.... (d) semuanya di atas

ANGKA GILIRAN: _____

(P) Yang mana daripada faktor-faktor berikut dapat mempengaruhi keterlarutan sesuatu pepejal dalam suatu pelarut tertentu?

- (a) suhu
- (b) jumlah lebihan pepejal
- (c) isipadu pelarut

- (a) (a) sahaja
- (b) (a) dan (c)
- (c) (b) dan (c)
- (d) (a), (b) dan (c)

(Q) Berdasarkan designasi keadaan kuantum di bawah, manakah yang menggambarkan keadaan dibenarkan bagi suatu elektron di dalam atom?

- (a) $n = 3, l = 2, m_l = -2$
- (b) $n = 3, l = 0, m_l = -1$
- (c) $n = 3, l = 2, m_l = 0$
- (d) $n = 3, l = 3, m_l = -2$

- (a) (a), (b), (c) dan (d)
- (b) (a) dan (b)
- (c) (b) dan (d)
- (d) (a) dan (c)

ANGKA GILIRAN: _____

(R) Nyatakan siri spektrum garisan daripada sinaran dipancarkan apabila elektron di dalam atom hidrogen jatuh dari paras $n = 6$ ke $n = 4$.

- (a) Lyman
- (b) Balmer
- (c) Paschen
- (d) Brackett

(S) Pilih atom yang mempunyai tenaga pengionan pertama terbesar berdasarkan konfigurasi elektronnya.

- (a) $[\text{Ne}] 3s^2 3p^2$
- (b) $[\text{Ne}] 3s^2 3p^3$
- (c) $[\text{He}] 2s^2 2p^3$
- (d) $[\text{He}] 2s^2 2p^4$

(T) Apakah orbital hibrid yang digunakan oleh atom pusat iodin di dalam ion IF_4^- ?

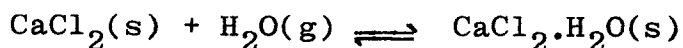
- (a) sp^2
- (b) sp^3
- (c) $sp^2 d$
- (d) $sp^3 d^2$

2. (A) Oktana C_8H_{18} diwapkan pada $25^\circ C$ dan 1.00 atm ke dalam 1 liter udara (mengandung 21% oksigen mengikut isipadu).

- (i) Tuliskan dan imbangkan persamaan tindak balas pembakaran C_8H_{18} ke CO_2 dan H_2O .
- (ii) Apakah berat maksimum oktana yang dapat wujud supaya ia dibakarkan ke CO_2 dan H_2O dengan lengkap?
- (iii) Apakah isipadu campuran udara dan wap oktana pada $25^\circ C$ dan 1.00 atm?

(8 markah)

(B) Kalsium klorida ialah suatu agen pengering yang berkesan. Ia bertindak balas dengan wap air untuk membentuk hidrat seperti berikut:



Pemalar keseimbangan bagi tindak balas ini ialah 25 (mm-Hg)^{-1} pada $25^\circ C$.

- (i) Hitungkan tekanan keseimbangan wap air di atas kalsium klorida kontang dan monohidratnya pada $25^\circ C$.

...13/-

- (ii) Tekanan keseimbangan wap air didapati menurun pada suhu yang lebih tinggi. Adakah tindak balas di atas eksotermik atau endotermik? Terangkan.
- (iii) Andaikan satu aliran udara pada 25°C dan 1 atm yang mengandungi wap air pada tekanan separa 0.025 atm, dilalukan di atas CaCl_2 kontang pada kadar 2.0 liter/min. Jikalau terdapat 1.00 mol CaCl_2 pada mulanya, berapa lamakah ia dapat tahan sebagai suatu agen pengering yang berkesan?

(12 markah)

3. (A) Timbangkan tindak balas



Terbitkan ungkapan bagi masa setengah hayat bagi tindak balas jika tindak balas ini ialah tertib sifar, pertama, tertib kedua atau tertib ketiga.

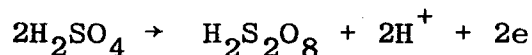
(12 markah)

...14/-

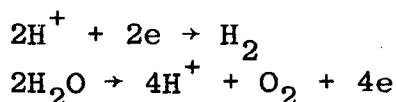
- (B) Suatu hidrokarbon A menjadi tak stabil dalam fasa gas apabila dipanaskan. Pengukuran kepekatannya pada 350° menunjukkan bahawa jika tekanan permulaan ialah 1.0 atm, tekanan jatuh ke nilai setengah dalam masa 1.5 min; jika tekanan permulaan ialah 0.1 atm, tekanan jatuh ke nilai setengah dalam masa 15 min; apakah tertib tindak balas ini? Apakah pemalar kadar spesifik bagi tindak balas ini? Bolehkah kami menghitung tenaga pengaktifan bagi tindak balas ini dengan menggunakan data-data di atas?

(8 markah)

4. (A) Asid persulfurik, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$, dapat disediakan dengan mengelektrolisis asid sulfurik H_2SO_4 , iaitu



Semasa elektrolisis, H_2 dan O_2 juga dihasilkan sebagai hasil sampingan, iaitu



Dalam suatu percubaan elektrolisis ini, 9.72 liter H_2 dihasilkan di katod dan 2.35 liter O_2 dihasilkan di anod pada 1 atm dan 25°C . Berapa mol $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ dihasilkan? Jikalau arus elektrik dikekalkan pada 1 ampere, berapa lama percubaan ini dijalankan?

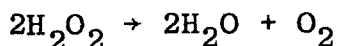
(1 koulomb = 1 ampere-saat).

...15/-

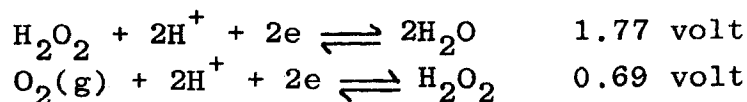
(Perlu diingat bahawa tindak-tindak balas di anod dan di katod berlangsung secara berasingan dan bilangan Faraday yang terlibat mesti sama di setiap elektrod. Terdapat dua tindak balas di anod tetapi hanya satu tindak balas di katod).

(12 markah)

- (B) Dengan merujuk ke keupayaan elektrod piawai bagi pengoksidaan dan penurunan H_2O_2 , tentukan sama ada tindak balas disproporsionasi dapat berlaku atau tidak. Terangkan jawapan anda.



Anda diberi:



(8 markah)

5. (A) Perhubungan asas antara pemalar keseimbangan K dan tenaga bebas bagi suatu tindak balas di bawah keadaan piawai ialah

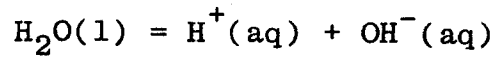
$$\Delta G^\circ = -RT \ln K$$

Dengan menggunakan perhubungan $\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$, terbitkan pergantungan K kepada T.

(6 markah)

...16/-

- (B) Pada 25°C , $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$. Dapatkan entalpi piawai bagi tindak balas



dari data-data berikut.

	ΔH_f° (kJ/mol)
$\text{H}_2\text{O}(l)$	-286
$\text{H}^+(\text{aq})$	0.0
$\text{OH}^-(\text{aq})$	-230.0

(6 markah)

- (C) Kirakan K_w pada 37°C dan 100°C dengan menggunakan data-data dalam bahagian (B).

(8 markah)

...17/-

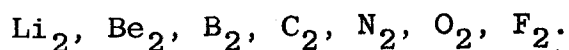
6. (A) Atom dan ion-ion berikut; Ar, K^+ , Ca^{2+} , S^{2-} dan Cl^- adalah isoelektronik. Aturkan turutan atom dan ion-ion tersebut mengikut kenaikan saiz jejari dan berikan alasannya.

(5 markah)

- (B) Tenaga yang diperlukan untuk mengeluarkan satu elektron valens dari atom Sr ialah 549 kJ mol^{-1} . Manakala pengeluaran elektron kedua memerlukan tenaga hanya 2 kali lebih besar (1060 kJ mol^{-1}). Bagi Rb pula nilai tenaga pengionan pertama ialah 403 kJ mol^{-1} . Sedangkan pengeluaran elektron kedua memerlukan 7 kali lebih tenaga iaitu 2640 kJ mol^{-1} . Jelaskan.

(5 markah)

- (C) Dengan kaedah orbital molekul, tunjukkan sama ada molekul-molekul berikut wujud:



Jika molekul-molekulnya wujud, nyatakan sifat kemagnetan, tertib ikatan dan bandingkan kekuatan tenaga ikatannya.

(7 markah)

- (D) Dengan kaedah VSEPR, bagi ion $S_2O_3^{2-}$ tunjukkan:
- (a) Bilangan pasangan elektron valens di sekeliling atom pusat.
 - (b) Bilangan pasangan elektron valens membentuk ikatan π .
 - (c) Orbital hibrid atom pusat.
 - (d) Bilangan pasangan tersendiri pada atom pusat.
 - (e) Struktur ion.
 - (f) Bentuk ion.

(3 markah)

...19/-

Jadual 1.1 Pemalar-Pemalar Asas Dalam Kimia Fisikal

Simbol	Kuantiti Fisikal	
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		0.0257 volt pada 25°C

F		
2.303 $\frac{RT}{F}$		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 ($^{12}\text{C} = 12.0000$ 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	54.938
Mendelevium	Mendelevium	Md	101	[258]
Merkuri	Mercury	Hg	80	200.59
Molibdenum	Molybdenum	Mo	42	95.94
Natrium	Sodium	Na	11	22.989
Neodimium	Neodymium	Nd	60	144.24
Neon	Neon	Ne	10	20.179
Neptunium	Neptunium	Np	93	237.04
Nikel	Nickel	Ni	28	58.70
Niobium	Niobium	Nb	41	92.906
Nitrogen	Nitrogen	N	7	14.007
Nobelium	Nobelium	No	102	[259]
Oksigen	Oxygen	O	8	15.999
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	140.90
Protaktinium	Protactinium	Pa	91	231.0
Radium	Radium	Ra	88	266.0
Radon	Radon	Rn	86	[222]
Renium	Rhenium	Re	75	186.20
Rodium	Rhodium	Rh	45	102.90
Rubidium	Rubidium	Rb	37	85.46
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	132.90
Silikon	Silicon	Si	14	28.08
Skandium	Scandium	Sc	21	44.95
Stanum, timah	Tin	Sn	50	118.69
Strontium	Strontium	Sr	38	87.62
Sulfur, belereng	Sulfur	S	16	32.06
Talium	Thallium	Tl	81	204.38
Tantalum	Tantalum	Ta	73	180.94
Teknetium	Technetium	Tc	43	[97]
Telurium	Tellurium	Te	52	127.6
Terbium	Terbium	Tb	65	158.92
Titanium	Titanium	Ti	22	47.88
Torium	Thorium	Th	90	232.04
Tulium	Thulium	Tm	69	168.93
Tungsten	Tungsten	W	74	183.84
Uranium	Uranium	U	92	238.03
Vanadium	Vanadium	V	23	50.94
Xenon	Xenon	Xe	54	131.29
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
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}$	-3.045
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{K}$	-2.924
$\frac{1}{2}\text{Ca}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Ca}$	-2.76
$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}$	-2.712
$\frac{1}{2}\text{Mg}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Mg}$	-2.375
$\frac{1}{2}\text{Be}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Be}$	-1.85
$\frac{1}{3}\text{Al}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{3}\text{Al}$	-1.706
$\frac{1}{2}\text{Zn}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Zn}$	-0.763
$\frac{1}{2}\text{Fe}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Fe}$	-0.409
$\frac{1}{2}\text{Cd}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Cd}$	-0.403
$\text{AgI} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{I}^-$	-0.152
$\frac{1}{2}\text{Sn}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Sn}$	-0.136
$\text{H}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g})$	0
$\text{AgBr} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{Br}^-$	0.071
$\frac{1}{2}\text{Sn}^{4+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Sn}^{2+}$	0.139
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}^+$	0.158
$\text{AgCl} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{Cl}^-$	0.2223
$\frac{1}{2}\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Cu}$	0.340
$\text{Cu}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	0.522
$\frac{1}{2}\text{I}_3 + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{3}{2}\text{I}^-$	0.534
$\frac{1}{2}\text{I}_2 + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{I}^-$	0.535
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0.770
$\frac{1}{2}\text{Hg}_2^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{l})$	0.799
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}$	0.7996
$\text{Hg}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{Hg}_2^{2+}$	0.905
$\frac{1}{2}\text{Br}_2(\text{l}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Br}^-$	1.065
$\text{H}^+ + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}(\text{l})$	1.229
$\frac{7}{3}\text{H}^+ + \frac{1}{6}\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{7}{6}\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \frac{1}{3}\text{Cr}^{3+}$	1.33
$\frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cl}^-$	1.3583
$\frac{8}{5}\text{H}^+ + \frac{1}{5}\text{MnO}_4^- + \text{e}^- \rightleftharpoons \frac{4}{5}\text{H}_2\text{O} + \frac{1}{5}\text{Mn}^{2+}$	1.491
$\text{Ce}^{4+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+}$	1.443
$\frac{1}{2}\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-}$	2.05

Kekuatan yang menambah sebagai agen pengoksidaan

Kekuatan yang menambah sebagai agen penurunan