



Final Examination
2018/2019 Academic Session

June 2019

**JIK101 – General Chemistry I
(Kimia Am I)**

Duration : 3 hours
(Masa : 3 jam)

Please check that this examination paper consists of **EIGHT (8)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LAPAN (8)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini].*

Instructions : Answer **FIVE (5)** questions. Answer the questions in English. You may also answer the questions in Bahasa Malaysia, but not a mix of both languages.

[Arahan : Jawab **LIMA (5)** soalan. Jawab soalan-soalan dalam Bahasa Inggeris. Anda juga dibenarkan menjawab soalan dalam Bahasa Malaysia, tetapi campuran antara kedua-dua bahasa ini tidak dibenarkan].

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah digunapakai].

1. (a). Predict the chemical formula for the ionic compound formed by:
Ramalkan formula kimia untuk sebatian ionik yang dibentuk oleh:

- (i). Ca^{2+} and Br^-
- (ii). K^+ and CO_3^{2-}
- (iii). Al^{3+} and CH_3COO^-
- (iv). NH_4^+ and SO_4^{2-}
- (v). Mg^{2+} and PO_4^{3-}

(5 marks/markah)

- (b). The oxides of nitrogen are very important components in urban air pollution. Name each of the following compound:

Oksida nitrogen adalah komponen yang sangat penting dalam pencemaran udara bandar. Namakan setiap sebatian berikut:

- (i). N_2O
- (ii). NO
- (iii). NO_2
- (iv). N_2O_5
- (v). N_2O_4

(5 marks/markah)

- (c). Balance the following equation :

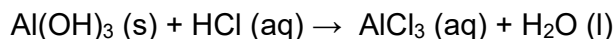
Seimbangkan persamaan- persamaan berikut:

- (i). $\text{Li (s)} + \text{N}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{Li}_3\text{N (s)}$
- (ii). $\text{TiCl}_4 \text{(l)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{TiO}_2 \text{(s)} + \text{HCl (aq)}$
- (iii). $\text{NH}_4\text{NO}_3 \text{(s)} \rightarrow \text{N}_2 \text{(g)} + \text{O}_2 \text{(g)} + \text{H}_2\text{O (g)}$
- (iv). $\text{Ca}_3\text{P}_2 \text{(s)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{Ca (OH)}_2 \text{(aq)} + \text{PH}_3 \text{(g)}$
- (v). $\text{Al}_2\text{S}_3 \text{(s)} + \text{H}_2\text{O (l)} \rightarrow \text{Al(OH)}_3 \text{(aq)} + \text{H}_2\text{S (g)}$

(5 marks/markah)

- (d). Several brands of antacids use $\text{Al}(\text{OH})_3$ to react with stomach acids, which contains primarily HCl:

Beberapa jenama antacid menggunakan $\text{Al}(\text{OH})_3$ untuk bertindak balas dengan asid perut, yang mengandungi HCl terutamanya]:



- (i). balance the equation
seimbangkan persamaan berikut
- (ii). calculate the number of grams of HCl that can react with 0.500g of $\text{Al}(\text{OH})_3$.
hitung bilangan gram HCl yang boleh bertindak balas dengan 0.500g $\text{Al}(\text{OH})_3$.
- (iii). calculate the number of grams of AlCl_3 and the number of grams of H_2O formed when 0.500 g of $\text{Al}(\text{OH})_3$ reacts.
hitung bilangan gram AlCl_3 dan bilangan gram H_2O yang terbentuk apabila 0.500 gram $\text{Al}(\text{OH})_3$ bertindak balas.

(5 marks/markah)

2. (a). What is the difference between:

Apakah perbezaan antara:

- (i). a monoprotic acid and a diprotic acid,
asid monoprotik dan asid diprotic,
- (ii). a weak acid and a strong acid,
asid lemah dan asid yang kuat,
- (iii). an acid and a base.
asid dan bes.

(6 marks/markah)

- (b). Pure acetic acid, known as glacial acetic acid, is a liquid with a density of 1.049 g/mL at 25 °C. Calculate the molarity of a solution of acetic acid made by dissolving 20.00 mL of glacial acetic acid at 25 °C in enough water to make 250.0 mL of solution.

Asid asetik tulen, yang dikenali sebagai asid asetik glasial, adalah cecair dengan ketumpatan 1.049 g/mL pada 25 °C. Kirakan molariti larutan asid asetik yang terhasil apabila 20.00 mL asid asetik glasial dilarutkan dalam air yang mencukupi untuk menghasilkan larutan 250.0 mL pada 25 °C.

(4 marks/markah)

- (c). A 0.5895 g sample of impure magnesium hydroxide is dissolved in 100.0 mL of 0.2050 M HCl solution. The excess acid then needs 19.85 mL of 0.1020 M NaOH for neutralization. Calculate the percent by mass of magnesium hydroxide in the sample, assuming that it is the only substance reacting with the HCl solution.

Sebanyak 0.5895 g sampel magnesium hidroksida yang tidak tulen telah dilarutkan dalam 100.0 mL larutan 0.2050 M HCl. Kemudian asid yang berlebihan memerlukan 19.85 mL 0.1020 M NaOH untuk penutralan. Kirakan peratus jisim magnesium hidroksida dalam sampel, dengan andaian bahawa ia adalah satu-satunya bahan yang bertindak balas dengan larutan HCl.

(5 marks/markah)

- (d). You have a stock solution of 14.8 M NH₃.

Anda mempunyai larutan stok 14.8 M NH₃.

- (i). How many milliliters of this solution should you dilute to make 1000.0 mL of 0.250 M NH₃?

Berapa amaun larutan ini dalam milliliter yang perlu dicairkan untuk menyediakan 1000.0 mL 0.250 M NH₃?

- (ii). If you take a 10.0 mL portion of the stock solution and dilute it to a total volume of 0.500 L, what will be the concentration of the final solution?

Jika anda mengambil bahagian 10.0 mL larutan stok dan mencairkannya kepada 0.500 L, apakah kepekatan larutan akhir?

(5 marks/markah)

...5/-

3. (a). Give answers to the following questions:

Berikan jawapan bagi setiap soalan yang berikut:

- (i). Give the electron configuration of Cr and Cr^{2+} .

Berikan konfigurasi elektron bagi Cr dan Cr^{2+} .

- (ii). Arrange the following sets of atoms and ions, in order of increasing size: Pb, Pb^{2+} , Pb^{4+} ; and Mg^{2+} , Al^{3+} , O^{2-} .

Susunkan set atom dan ion berikut, mengikut urutan pertambahan saiz: Pb, Pb^{2+} , Pb^{4+} ; dan Mg^{2+} , Al^{3+} , O^{2-} .

- (iii). Describe the orbital hybridization around the central atom in NH_2^- .

Huraikan penghibridan atom di sekeliling atom pusat dalam NH_2^- .

- (iv). State the Pauli exclusion principle.

Nyatakan prinsip penyingkiran Pauli.

(8 marks/markah)

- (b). Write an essay to describe the prominent trends observed in the periodic table. The following trends must be discussed:

Tulis suatu esei untuk menerangkan tren utama yang dapat diperhatikan dalam jadual berkala. Tren berikut mestilah dibincangkan:

- (i). atomic size/atomic radius

saiz atom/jejari atom

- (ii). ionization energy

tenaga pengionan

- (iii). electron affinity

afiniti elektron

(12 marks/markah)

4. (a). Derive the Lewis structure for the following molecules:

Terbitkan struktur Lewis bagi molekul berikut.

- (i). CNCl
- (ii). OF_2
- (iii). NO_3^-
- (iv). CH_2Cl_2

(8 marks/markah)

- (b). Although the geometries of NH_3 and H_2O molecules are distorted tetrahedral, bond angle in water is less than that of ammonia. Discuss.

Walaupun geometri molekul NH_3 dan H_2O adalah tetrahedron terherot, sudut ikatan dalam molekul air kurang daripada ammonia. Bincangkan.

(7 marks/markah)

- (c). Draw **THREE (3)** Lewis structures (including formal charges) for the cyanate ion, NCO^- . Based on the formal charges, which Lewis structure is the dominant one?

*Lukis **TIGA (3)** struktur Lewis (termasuk caj formal) bagi ion sianit, NCO^- . Berdasarkan kepada caj formal, struktur manakah yang dominan?*

(5 marks/markah)

5. (a). Give a brief description of ionic solid and their characteristics. Explain the formation of NaCl and CaF_2 .

Berikan suatu huraian ringkas terhadap pepejal ionik dan sifatnya. Terangkan pembentukan NaCl dan CaF_2 .

(4 marks/markah)

- (b). Use the Valence Shell Electron Pair Repulsion method to derive the structure and state the shape of the following molecules:

Gunakan kaedah Penolakan Pasangan Elektron Petala Valens untuk menerbitkan struktur dan menyatakan rupa bentuk molekul berikut:

- (i). BrF_3
- (ii). ClO_3^-
- (iii). SF_4
- (iv). BeF_2

(8 marks/markah)

...7/-

- (c). Derive the relative molecular orbital energy level diagram for the C_2^+ ion. Give the ground state electron configuration, bond order and magnetic properties of the molecule. Compare the relative stability of this ion to C_2 and C_2^- .

Terbitkan gambarajah paras tenaga orbital molekul relatif untuk ion C_2^+ . Berikan konfigurasi elektron keadaan asas, tertib ikatan dan sifat kemagnetan molekul tersebut. Bandingkan kestabilan relatif ion ini dengan C_2 dan C_2^- .

(8 marks/markah)

6. (a). A laser used to weld detached retinas to the human eye produces radiation with a frequency of 4.69×10^{14} Hz. Calculate the wavelength of this radiation in nm? What color would this wavelength appear?

Suatu laser digunakan kepada mata manusia untuk mengimpal lapisan retina yang terpisah menghasilkan sinaran dengan frekuensi 4.69×10^{14} Hz. Kira panjang gelombang sinaran ini dalam nm? Apakah warna yang akan muncul bagi panjang gelombang ini?

(4 marks/markah)

- (b). Determine whether each of the following sets of quantum numbers are valid. If a set is not valid, indicate which of the quantum numbers has a value that is not valid:

Tentukan sama ada setiap set nombor kuantum berikut adalah sah. Sekiranya suatu set adalah tidak sah, tentukan nombor kuantum yang mana mempunyai nilai adalah tidak sah:

(i). $n = 3, \ell = 3, m_\ell = 2, m_s = +\frac{1}{2}$

(ii). $n = 4, \ell = 3, m_\ell = -3, m_s = +\frac{1}{2}$

(iii). $n = 5, \ell = 0, m_\ell = 0, m_s = -\frac{1}{2}$

(iv). $n = 2, \ell = 1, m_\ell = 1, m_s = -\frac{1}{2}$

(8 marks/markah)

- (c). Give the definition of octet rule. Describe by using suitable examples, the three exceptions to the octet rule.

Berikan takrifan peraturan oktet. Huraikan dengan menggunakan contoh-contoh yang sesuai, tiga kekecualian kepada peraturan oktet.

(8 marks/markah)

...8/-

APPENDIX

List of Relative Atomic Masses and Constants

Senarai Jisim Atom Relatif dan Pemalar

Element	Atomic Number	Atomic Mass	Element	Atomic Number	Atomic Mass
Ag	47	107.8	Hg	80	200.6
Al	13	27.0	I	53	126.9
Ar	18	39.9	K	19	39.1
B	5	10.8	Li	3	6.9
Ba	56	137.3	Mg	12	24.3
Be	4	9.0	Mn	25	54.9
Br	35	80.0	N	7	14.0
C	6	12.0	Na	11	23.0
Ca	20	40.1	Ne	10	20.2
Cl	17	35.5	O	8	16.0
Cr	24	52.0	P	15	31.0
Cu	29	63.5	Pb	82	207.2
F	9	19.0	S	16	32.0
Fe	26	55.8	Sb	51	121.8
Ge	32	72.6	Si	14	28.1
H	1	1.0	Xe	54	131.3
He	2	4.0	Zn	30	65.4

R	=	0.08206 L atm mol ⁻¹ K ⁻¹ or 8.3144 J mol ⁻¹ K ⁻¹
e	=	1.602 × 10 ⁻¹⁹ C
m _e	=	9.11 × 10 ⁻³¹ kg
1 amu	=	1.66 × 10 ⁻²⁷ kg
h	=	6.626 × 10 ⁻³⁴ J s
1 J	=	1 kg m ² s ⁻²
a ₀	=	0.529 Å
c	=	3.00 × 10 ⁸ m s ⁻¹
N _A	=	6.022 × 10 ²³ mol ⁻¹
1 atm	=	760 mm Hg

- oooOooo -