



Final Examination
2018/2019 Academic Session

June 2019

**JIK224 – Organic Chemistry I
(Kimia Organik I)**

Duration : 3 hours
(Masa : 3 jam)

Please check that this examination paper consists of **NINE (9)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** 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). Draw primary (1°), secondary (2°) and tertiary (3°) alcohols that contains four carbon atoms. Give their IUPAC names.

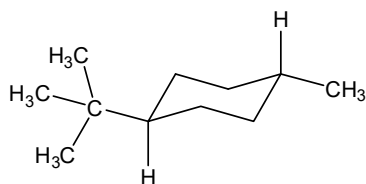
Lukiskan alkohol primer (1°), sekunder (2°) dan tertier (3°) yang mengandungi empat atom karbon. Berikan nama IUPAC sebatian-sebatian tersebut.

(6 marks/markah)

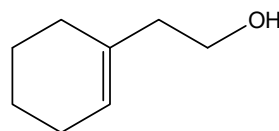
- (b). Name the following compounds according to the IUPAC systems.

Namakan sebatian berikut mengikut sistem IUPAC.

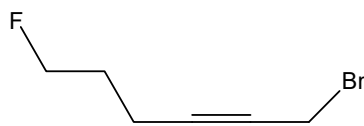
(i).



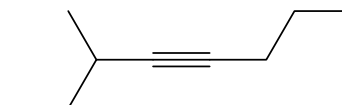
(iv).



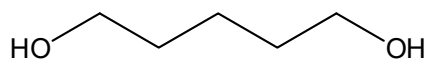
(ii).



(v).



(iii).



(10 marks/markah)

- (c). In each of the following indicate which reaction will occur faster. Explain your reasoning.

Dalam setiap yang berikut nyatakan tindak balas yang manakah akan berlaku lebih pantas. Terangkan alasan anda.

- (i). 1-chloro-2-methylbutane or 1-chloropentane with sodium iodide in acetone.

1-kloro-2-metilbutana atau 1-kloropentana dengan natrium iodida dalam aseton.

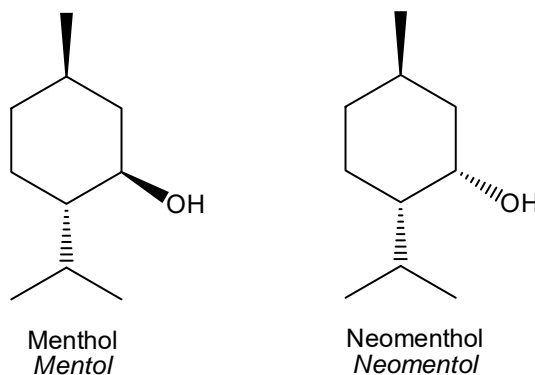
- (ii). Solvolysis of 1-bromo-2,2-dimethylpropane or *tert*-butyl bromide in ethanol.

Solvolisis 1-bromo-2,2-dimetilpropana atau tert-butyl bromida dalam etanol.

(4 marks/markah)

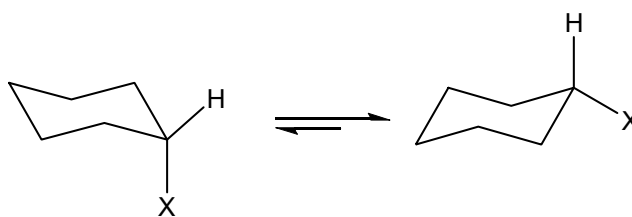
2. (a). Draw both chair conformations for menthol and its stereoisomer, neomenthol. Which groups are axial and which groups are equatorial? Explain which conformation is more stable for each stereoisomer.

Lukis kedua-dua konformasi kerusi untuk mentol dan stereoisomernya, neomentol. Kumpulan mana aksial dan yang manakah ekotorial? Jelaskan konformasi mana lebih stabil bagi setiap stereoisomer.



(6 marks/markah)

(b).



X	ΔG (axial-equatorial) (kJ/mol)
-CH ₃	7.6
-CH ₂ CH ₃	7.9
-CH(CH ₃) ₂	8.8
-C(CH ₃) ₃	23.0

From the data provided, the axial-equatorial energy difference for methyl, ethyl, and isopropyl groups increases gradually. The *t*-butyl group jumps to an energy difference of over twice the value for isopropyl group.

Menurut data yang diberikan, perbezaan tenaga pertukaran antara aksial-ekotorial bagi kumpulan metil, etil dan isopropil meningkat secara beransur. Perbezaan tenaga antara pertukaran aksial-ekotorial bagi kumpulan t-butil meningkat secara mendadak, lebih daripada dua kali perbezaan tenaga pertukaran bagi kumpulan isopropil.

(i). Draw chair conformers of the axial conformations of isopropylcyclohexane and *t*-butylcyclohexane.

Lukiskan konformasi aksial bagi isopropilsikloheksana dan t-butilsikloheksana.

(ii). Explain why cyclohexane bearing the *t*-butyl substituent experiences such a large increase in axial energy over the isopropyl group.

Terangkan sebab sikloheksana yang mengandungi kumpulan penukarganti t-butil mengalami peningkatan tenaga aksial yang lebih besar berbanding penukarganti isopropil.

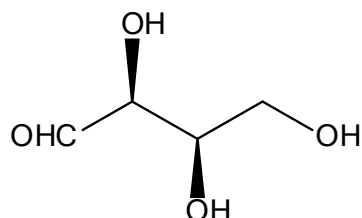
(8 marks/markah)

...5/-

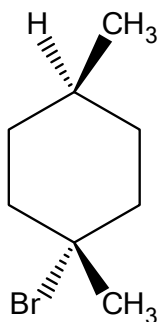
- (c). Draw the mirror image of each of the following compounds, and label the compound as chiral or achiral.

Lukiskan imej cermin bagi setiap sebatian berikut, dan labelkan sebatian itu sebagai kiral atau akiral.

(i).



(ii).



(6 marks/markah)

3. (a). Compound **X** has the molecular formula of C_8H_{16} . **X** exists as two geometric isomers that are optically inactive, non-resolvable and are diastereomers of each other. Catalytic hydrogenation of **X** yield **Y**. Compound **Y** is optically inactive but can be resolved into separate enantiomers. Give all the structural formula for compounds **X** and **Y** (including their isomers). Write the reaction equation for the transformation **X** to **Y**.

Sebatian X mempunyai formula molekul C_8H_{16} . X boleh wujud sebagai dua isomer geometri yang tidak beraktif optik, tidak teresolusikan dan merupakan diastereomer antara satu sama lain. Penghidrogenan bermangkin sebatian X menghasilkan Y. Sebatian Y adalah tidak beraktif optik tetapi boleh diresolusikan kepada enantiomer berbeza. Berikan semua formula struktur bagi sebatian X dan Y (berserta isomer-isomernya). Tuliskan persamaan tindak balas bagi perubahan X ke Y.

(8 marks/markah)

(b). Show how you would accomplish the following synthetic conversions:
Tunjukkan bagaimana anda dapat membuat pertukaran sintetik berikut:

(i). 2-chloro-3-methylpentan-3-ol from 3-methylpent-2-ene
2-kloro-3-metilpentan-3-ol daripada 3-metilpent-2-ena

(ii). *trans*-pent-2-ene from pentanol
trans-pent-2-ena daripada pentanol

(iii). but-1-yne from ethyne
but-1-una daripada etuna

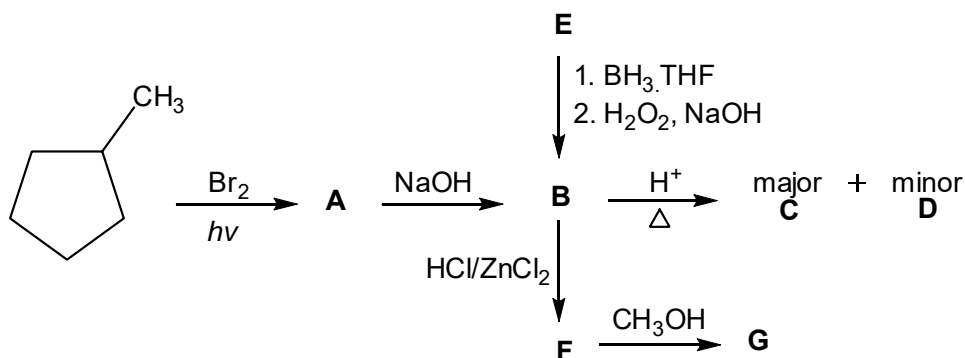
(iv). (*E*)-1,2-dibromohex-1-ene from hex-1-yne
(E)-1,2-dibromoheks-1-ena daripada heks-1-una

(12 marks/markah)

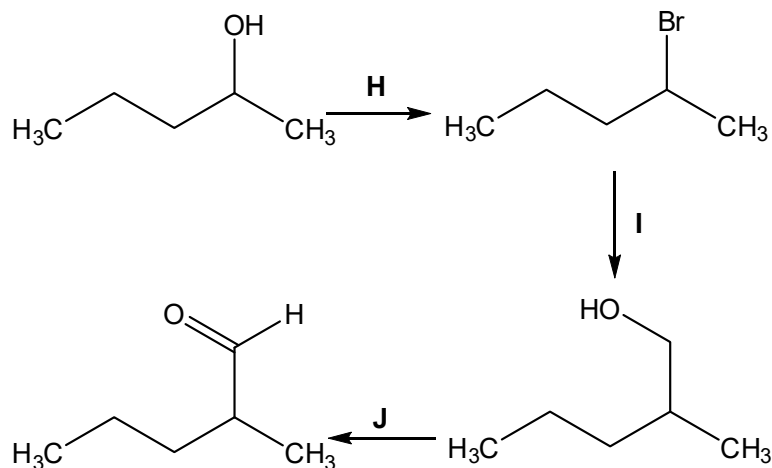
4. (a). Give the structures of the appropriate reactant molecule(s) used, each unique major products formed and/or reagents used to fill in the blank **A** to **J** for the following reactions.

Berikan struktur molekul reaktan-reaktan yang sesuai yang digunakan, hasil utama unik dan/atau reagen yang digunakan untuk mengisi kekosongan A hingga J bagi tindak balas berikut.

(i).



(ii).



(20 marks/markah)

5. Consider an alcohol **M** that has the molecular formula $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$.

Pertimbangkan suatu alkohol M yang mempunyai formula molekul $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$.

(a). Draw the eight structural formula of the isomers to show chain isomerism.
Lukiskan lapan struktur formula isomer-isomer yang sesuai untuk menunjukkan keisomeran rantai.

(12 marks/markah)

(b). Label any chiral carbons.

Labelkan karbon kiral.

(4 marks/markah)

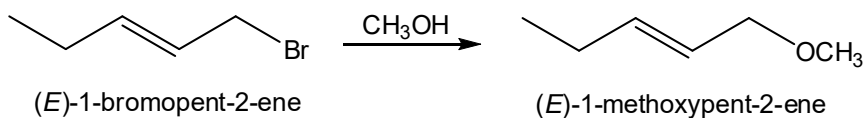
(c). Which of the alcohols will react with CrO_3 in aqueous acid? Show the products you would expect from each reaction.

Alkohol yang manakah yang bertindak balas dengan CrO_3 dalam asid akueus? Tunjukkan produk yang anda jangkakan dari setiap tindak balas.

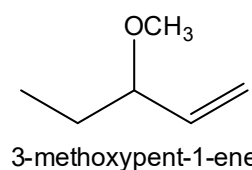
(4 marks/markah)

6. (a). Give a mechanism to explain the formation of two products formed in the following reaction.

Tunjukkan mekanisme untuk menjelaskan penghasilan dua produk dalam tindak balas berikut.



+



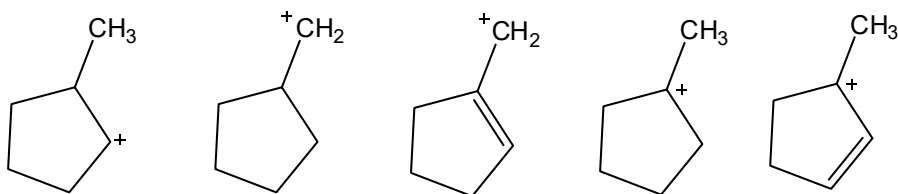
+

HBr

(6 marks/markah)

- (b). List the following carbocations in decreasing order of their stability. Two of the carbocations are prone to rearrangement. Show how they might rearrange to become more stable carbocations.

Senaraikan karbokation berikut dalam susunan kestabilan menurun. Dua daripada karbokation tersebut terdedah kepada penyusunan semula. Tunjukkan bagaimana ia mengalami penyusunan semula untuk menghasilkan karbokation yang lebih stabil.



(6 marks/markah)

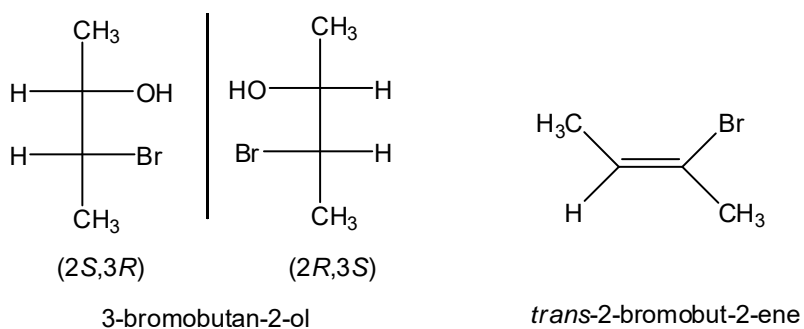
(c). When (\pm)-2,3-dibromobutane reacts with KOH, some of the products are (2*S*,3*R*)-3-bromobutan-2-ol and its isomer as well as *trans*-2-bromobut-2-ene. Apabila (\pm)-2,3-dibromobutana bertindak balas dengan KOH, antara produknya adalah (2*S*,3*R*)-3-bromobutan-2-ol dan isomernya, juga *trans*-2-bromobut-2-ena.

(i). Give mechanism to account for these products.

Berikan mekanisme penghasilan produk.

(ii). Why is *cis*-2-bromobut-2-ene not formed?

Mengapa cis-2-bromobut-2-ena tidak dihasilkan?



(8 marks/markah)

- oooOooo -