



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI

BAHAGIAN PEPERIKSAAN DAN PENILAIAN
JABATAN PENDIDIKAN POLITEKNIK DAN KOLEJ KOMUNITI
KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI

JABATAN KEJURUTERAAN PETROKIMIA

PEPERIKSAAN AKHIR

SESI I : 2025/2026

DGP20343 : CHEMISTRY OF PETROCHEMICAL PROCESSES

TARIKH : 23 NOVEMBER 2025

MASA : 8.30 PAGI – 10.30 PAGI (2 JAM)

Kertas soalan ini mengandungi **SEMBILAN (9)** halaman bercetak.

Struktur (4 soalan)

Dokumen sokongan yang disertakan : Tiada

JANGAN BUKA KERTAS SOALAN INI SEHINGGA DIARAHKAN

(CLO yang tertera hanya sebagai rujukan)

INSTRUCTION:

This section consists of **FOUR (4)** structured questions. Answer **ALL** questions.

ARAHAN:

*Bahagian ini mengandungi **EMPAT (4)** soalan berstruktur. Jawab **SEMUA** soalan.*

QUESTION 1**SOALAN 1**

CLO1

- (a) Define primary raw materials for petrochemicals with **ONE (1)** example.
*Definisikan bahan mentah utama untuk petrokimia berserta **SATU (1)** contoh.*

[3 marks]

[3 markah]

CLO1

- (b) Natural gas is a vital energy source widely used in various industries and households. Its heating value, which represents the energy released during combustion, is critical for determining its efficiency as a fuel. However, impurities in natural gas, such as carbon dioxide, nitrogen, and sulphur compounds, can reduce its heating value and lead to operational challenges.
Gas asli adalah sumber tenaga penting yang digunakan secara meluas dalam pelbagai industri dan isi rumah. Nilai pemanasannya, yang mewakili tenaga yang dibebaskan semasa pembakaran, adalah penting untuk menentukan kecekapannya sebagai bahan api. Walau bagaimanapun, kekotoran dalam gas asli, seperti karbon dioksida, nitrogen dan sebatian sulfur boleh mengurangkan nilai pemanasannya dan membawa kepada kekangan operasi.

- i) Explain **TWO (2)** methods to improve the heating value of natural gas and **ONE (1)** consequence of using natural gas with high levels of impurities in industrial applications.

*Terangkan **DUA (2)** kaedah untuk meningkatkan nilai pemanasan gas asli dan **SATU (1)** kesan penggunaan gas asli dengan tahap kekotoran yang tinggi dalam aplikasi industri.*

[5 marks]

[5 markah]

- ii) Explain in detail the process of removing acid gases from natural gas using the physical absorption method.

Terangkan secara terperinci proses penyingkiran gas asid daripada gas asli menggunakan kaedah penyerapan fizikal.

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (c) Crude oil is classified based on its API gravity, which reflects its density relative to water. API gravity plays a significant role in determining the type and quality of crude oil and suitability for refining processes. A refinery processes two crude oil samples with different API gravities. The first sample has an API gravity of 32, while the second has an API gravity of 24.

Minyak mentah dikelaskan berdasarkan graviti API nya, yang mencerminkan ketumpatannya berbanding air. Graviti API memainkan peranan penting dalam menentukan jenis dan kualiti minyak mentah, serta kesesuaiannya untuk proses penapisan. Sebuah kilang penapisan memproses dua sampel minyak mentah dengan graviti API yang berbeza. Sampel pertama mempunyai graviti API 32, manakala sampel kedua mempunyai graviti API 24.

- i) Calculate the difference in their specific gravity.

Kirakan perbezaan dalam graviti tentu mereka.

[4 marks]

[4 markah]

- ii) Examine the effects of this difference on their refining processes.

Kaji kesan perbezaan ini terhadap proses penapisan mereka.

[4 marks]

[4 markah]

- iii) Write **FOUR (4)** other tests that are commonly used to determine the properties of crude oil.

*Tuliskan **EMPAT (4)** ujian lain yang kebiasaannya digunakan untuk menentukan sifat-sifat minyak mentah.*

[4 marks]

[4 markah]

QUESTION 2

SOALAN 2

- | | |
|------|--|
| CLO1 | <p>(a) Define hydrocarbon with ONE (1) example.
 <i>Definisikan hidrokarbon dengan SATU (1) contoh.</i></p> <p style="text-align: right;">[3 marks]
[3 markah]</p> |
| CLO1 | <p>(b) Alkene exhibits diverse chemical reactivity depending on the reagents with which they interact. Consider ethene as an example of an alkene, express the balanced chemical equation for:
 <i>Alkena mempamerkan pelbagai tindak balas kimia bergantung kepada reagen yang berinteraksi dengannya. Pertimbangkan etena sebagai contoh alkena, nyatakan persamaan kimia seimbang untuk:</i></p> <p>i) the hydrogenation of ethene in the presence of a catalyst.
 <i>penghidrogenan etena dengan kehadiran pemangkin.</i></p> <p style="text-align: right;">[5 marks]
[5 markah]</p> <p>ii) the reaction of ethene with bromine in an inert solvent and the name of the resulting product.
 <i>tindak balas etena dengan bromin dalam pelarut lengai, dan namakan produk yang terhasil.</i></p> <p style="text-align: right;">[5 marks]
[5 markah]</p> |

CLO1	(c) Hydrocarbons serve as the foundation for numerous organic compounds. Draw the molecular structures for the following hydrocarbons along with their classes: <i>Hidrokarbon berfungsi sebagai asas untuk banyak sebatian organik. Lukiskan struktur molekul hidrokarbon yang berikut bersama kelasnya:</i> i) 3-ethyl-4,7-dimethylnonane. <i>3-etil-4,7-dimetilnonana.</i> [4 marks] [4 markah] ii) 2-methyl-hepta-1,3,5-triene. <i>2-metil-hepta-1,3,5-triena.</i> [4 marks] [4 markah] ii) 1,3-dimethylcyclohexane. <i>1,3-dimetilsikloheksana.</i> [4 marks] [4 markah]
------	---

QUESTION 3

SOALAN 3

CLO1

- (a) Describe the structure of benzene based on its molecular formula and bonding.

Huraikan struktur benzena berdasarkan formula molekul dan ikatannya.

[3 marks]

[3 markah]

CLO1

- (b) Benzene is an aromatic hydrocarbon with a stable ring structure. It undergoes electrophilic substitution reactions rather than addition reactions, preserving its aromaticity. Two common reactions are nitration and chlorination. Express the balanced chemical equation for:

Benzena ialah hidrokarbon aromatik dengan struktur cincin yang stabil. Ia menjalani tindak balas penggantian elektrofilik dan bukannya tindak balas penambahan, mengekalkan aromatiknya. Dua tindak balas biasa ialah penitratan dan pengklorinan. Ekspresikan persamaan kimia yang seimbang untuk:

- i) the nitration of benzene, including the reagents and conditions required.

penitratan benzena, termasuk reagen dan keadaan yang diperlukan.

[5 marks]

[5 markah]

- ii) the chlorination of benzene, including the reagents and conditions required.

pengklorinan benzena, termasuk reagen dan keadaan yang diperlukan.

[5 marks]

[5 markah]

CLO1	(c) Benzene and its derivatives are aromatic compounds with unique structures. Based on the given IUPAC names, draw the structural formula of each compound: <i>Benzena dan derivatifnya ialah sebatian aromatik dengan struktur unik. Berdasarkan nama IUPAC yang diberikan, lukiskan formula struktur setiap sebatian.</i> i) 1-bromo-2,4-dinitrobenzene. <i>1-bromo-2,4-dinitrobenzena.</i> [4 marks] [4 markah] ii) 2-chloro-6-nitroaniline. <i>2-kloro-6-nitroanilina.</i> [4 marks] [4 markah] iii) 2,4-dibromotoluene. <i>2,4-dibromotoluena.</i> [4 marks] [4 markah]
------	--

QUESTION 4

SOALAN 4

CLO1

(a)

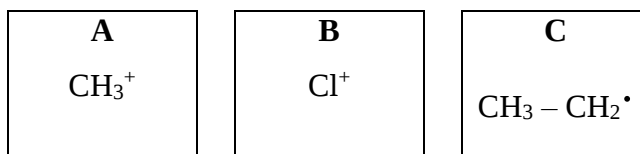


Figure 4(a) / Rajah 4(a)

The following are examples of intermediates formed during chemical reactions. Identify whether intermediates A, B and C in Figure 4(a) are hydrocarbon intermediate or a non-hydrocarbon intermediate.

Berikut adalah contoh perantaraan yang terbentuk semasa tindak balas kimia. Kenal pasti sama ada perantaraan A, B dan C dalam Rajah 4(a) adalah perantaraan hidrokarbon atau perantaraan bukan hidrokarbon.

[3 marks]

[3 markah]

CLO1

(b) Methane is a key feedstock in the petrochemical industry due to its availability and versatility. Explain:

Metana ialah bahan mentah utama dalam industri petrokimia kerana ketersediaan dan serba boleh. Terangkan:

i) The Andrussaw process for the production of hydrogen cyanide using methane, complete with reaction and condition.

Proses Andrussaw untuk penghasilan hidrogen sianida menggunakan metana, lengkap dengan tindak balas dan keadaan.

[5 marks]

[5 markah]

ii) The production of carbon disulphide using methane is complete with reaction and condition.

Penghasilan karbon sianida menggunakan metana lengkap dengan tindak balas dan keadaan.

[5 marks]

[5 markah]

CLO1

- (c) Ethylene is one of the most widely used alkenes in the petrochemical industry. Its versatility makes it a key raw material for producing various chemicals through reactions such as chlorination and hydration. These products have significant applications in industries like plastics, pharmaceuticals and construction.

Etilena adalah salah satu alkena yang paling banyak digunakan dalam industri petrokimia. Fleksibiliti menjadikannya bahan mentah utama untuk menghasilkan pelbagai bahan kimia melalui tindak balas seperti pengklorinan dan penghidratan. Produk ini mempunyai aplikasi penting dalam industri seperti plastik, farmaseutikal dan pembinaan.

- i) Write the chlorination reaction of ethylene with **ONE (1)** industrial application in producing of valuable chemicals.

*Tuliskan tindak balas pengklorinan etilena dengan **SATU (1)** aplikasi industrinya dalam pengeluaran bahan kimia yang berharga.*

[4 marks]

[4 markah]

- ii) Write the hydration reaction of ethylene with **ONE (1)** industrial application.

*Tuliskan tindak balas penghidratan etilena dengan **SATU (1)** aplikasi industrinya.*

[4 marks]

[4 markah]

- iii) Provide **TWO (2)** other industrial products derived from ethylene along with their applications.

*Sediakan **DUA (2)** produk perindustrian lain yang berasal daripada etilena bersekali dengan aplikasinya.*

[4 marks]

[4 markah]

SOALAN TAMAT