
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
2015/2016 Academic Session

June 2016

EKC 377 – Renewable and Alternative Energies
[Tenaga-Tenaga Alternatif dan Boleh Diperbaharu]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please ensure that this examination paper contains SEVEN printed pages before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

Instruction: Answer **ALL** questions.

Arahan: Jawab **SEMUA** soalan.]

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

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

Answer ALL questions.

1.
 - [a] The price of petroleum has gone down by 75% compared to 2014. This is due to lower demand of petroleum crude as compared to the supply. In your opinion, will the price of petroleum crude recover to its previous price of USD 120 per barrel. Briefly discuss the future demand of petroleum. Please state reasons to support your opinion.

[5 marks]
 - [b] Nuclear energy has been identified as renewal energy. Do you agree with this statement? Please state your reasons.

[5 marks]
 - [c] Solar and biomass have been identified as the most viable sources of renewal energy in Malaysia. What are the advantages and disadvantages of these two sources of energy in the context of Malaysian scenario.

[15 marks]

2.
 - [a] Explain why tracking of sunlight is required for big scale solar energy collection.

[4 marks]
 - [b] How does solar panels installation able to give any financial return?

[4 marks]
 - [c] In your opinion, what contributes to the differences in the efficiency of solar energy harvesting via heliochemical compared to heliothermal and helioelectrical?

[6 marks]
 - [d] Describe the difference between *n*-type and *p*-type silicon. Why are both needed for a solar cell?

[5 marks]
 - [e] With a schematic diagram, explain the working concept of a dish stirling engine collector. Explain how is it different from other large scale solar collection power plant.

[6 marks]

Jawab SEMUA soalan.

1. [a] *Harga petroleum telah menurun sebanyak 75% berbanding tahun 2014. Ini adalah disebabkan permintaan petroleum mentah yang menurun berbanding dengan perbekalan. Menurut pendapat anda, bolehkah harga petroleum mentah kembali ke harga asalnya pada USD120 per tong. Bincangkan secara ringkas permintaan masa hadapan petroleum. Sila nyatakan hujah-hujah anda untuk menyokong pendapat anda.*

[5 markah]
- [b] *Tenaga nuklear telah dikenalpasti sebagai tenaga yang boleh diperbaharui. Adakah anda bersetuju dengan pernyataan ini? Sila nyatakan hujah-hujah anda.*

[5 markah]
- [c] *Solar dan biojisim telah dikenalpasti sebagai sumber paling boleh jaya bagi tenaga diperbaharui di Malaysia. Apakah kelebihan dan kekurangan kedua-dua sumber tenaga ini di dalam konteks senario di Malaysia.*

[15 markah]
2. [a] *Terangkan mengapa pengesanan cahaya matahari diperlukan untuk pengumpulan tenaga suria berskala besar.*

[4 markah]
- [b] *Bagaimana pemasangan panel suria dapat memberikan keuntungan kewangan?*

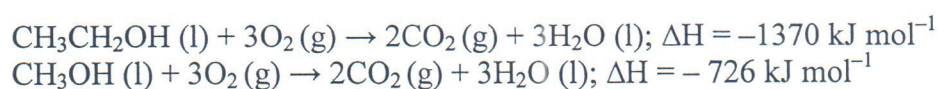
[4 markah]
- [c] *Pada pendapat anda apakah yang menyumbang kepada perbezaan dalam kecekapan perolehan tenaga suria melalui "heliochemical" berbanding "heliothermal" dan "helioelectrical"?*

[6 markah]
- [d] *Terangkan perbezaan di antara silikon jenis-n dan jenis-p. Mengapa kedua-dua diperlukan untuk sel solar?*

[5 markah]
- [e] *Dengan menggunakan gambar rajah skema, jelaskan konsep kerja pemungut cakera mesin stirling. Terangkan bagaimana ia berbeza dengan loji kuasa suria berskala besar.*

[6 markah]

3. [a] What advantages does a fuel cell have over a traditional battery? [4 marks]
- [b] Discuss in details the two factors that influence the performance of fuel cell. [4 marks]
- [c] Hydrogen fuel cells are more environmentally sound than typical fossil fuel engines. Does this mean that utilizing power derived from hydrogen fuel cells is harmless to the environment? [4 marks]
- [d] Researchers are considering either methanol or ethanol as fuel used for electric power for lighting, refrigeration, computing and other electronic equipment. This can be provided by a fuel cell with an acidic electrolyte, whose cell reaction for each of the fuel are given below:



- [i] What are the issues related to the usage of the fuels and which one of it would you choose to be the fuel for your fuel cell? [3 marks]
- [ii] Draw an appropriate design of fuel cell which could accommodate the alcohol as fuel chosen in part [i]. [4 marks]
- [iii] What would the reaction at anode and cathode for the fuel cell in part [ii]? [2 marks]
- [iv] An alternative way of generating electricity from alcohol is to use it as the fuel for an internal combustion engine driving a generator. Why the fuel cell would be a better choice? [4 marks]
4. Biodiesel and bioethanol are currently the most common biofuels that are being used worldwide to replace fossil-based transportation fuel. Nevertheless, it is claim that second generation biofuels are more sustainable than first generation biofuels.
- [a] What is the difference between first generation biofuels and second generation biofuels? [2 marks]
- [b] Are all biofuels sustainable? How can the sustainability of biofuel be evaluated? [5 marks]

3. [a] *Apakah kelebihan sel bahan api berbanding dengan bateri tradisional?*
[4 markah]
- [b] *Bincangkan secara terperinci dua faktor yang akan mempengaruhi prestasi sel bahan api.*
[4 markah]
- [c] *Sel-sel bahan api hidrogen adalah lebih mesra alam daripada enjin bahan api fosil biasa. Adakah ini bermakna bahawa kuasa yang diperolehi dari sel bahan api hidrogen tidak berbahaya kepada alam sekitar?*
[4 markah]
- [d] *Para penyelidik sedang mempertimbangkan bahan api metanol atau etanol untuk digunakan sebagai bahan api bagi kuasa elektrik pencahayaan, penyejukan, komputer dan peralatan elektronik lain. Ini boleh diperolehi melalui sel bahan api dengan elektrolit berasid dan tindak balas bagi setiap bahan api adalah seperti berikut:*
- $$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} (l) + 3\text{O}_2 (g) \rightarrow 2\text{CO}_2 (g) + 3\text{H}_2\text{O} (l); \Delta H = -1370 \text{ kJ mol}^{-1}$$
- $$\text{CH}_3\text{OH} (l) + 3\text{O}_2 (g) \rightarrow 2\text{CO}_2 (g) + 3\text{H}_2\text{O} (l); \Delta H = -726 \text{ kJ mol}^{-1}$$
- [i] *Apakah isu-isu yang berkaitan dengan penggunaan bahan api tersebut dan yang manakah anda akan pilih untuk menjadi bahan bakar bagi sel bahan api?*
[3 markah]
- [ii] *Lukiskan reka bentuk sel bahan api yang sesuai untuk membolehkan alkohol digunakan sebagai bahan api yang telah dipilih di bahagian [i].*
[4 markah]
- [iii] *Apakah tindak balas di anod dan katod untuk sel bahan api di bahagian [ii]?*
[2 markah]
- [iv] *Kaedah alternatif untuk menjana elektrik daripada alkohol adalah untuk menggunakannya sebagai bahan api bagi enjin pembakaran dalaman penjana. Mengapakah sel bahan api adalah pilihan yang lebih baik?*
[4 markah]
4. *Kini biodiesel dan bioetanol adalah bahan api bio yang paling biasa digunakan bagi menggantikan bahan api pengangkutan yang berasaskan fosil. Namun, ada dakwaan bahawa bahan api generasi kedua adalah lebih lestari daripada bahan api bio generasi pertama.*
- [a] *Apakah perbezaan di antara bahan api bio generasi pertama dengan bahan api bio generasi kedua?*
[2 markah]
- [b] *Adakah semua bahan api bio lestari? Bagaimanakah kelestarian bahan api bio boleh dinilai?*
[5 markah]

[c] Malaysia is currently the world second largest producer of palm oil after Indonesia. Briefly explain how can products or side products from the oil palm industries be used to produce first and second generation biofuels.

[10 marks]

[d] With the emergence of third generation biofuels, how can the waste from the oil palm industries be used to help accelerate the development of third generation biodiesel in Malaysia?

[4 marks]

[e] Amongst the biodiesel or bioethanol, which one has a better prospect in Malaysia? Please explain your answer.

[4 marks]

- [c] *Kini, Malaysia adalah pengeluar minyak kelapa sawit kedua terbesar dunia selepas Indonesia. Secara ringkas, terangkan bagaimana produk atau produk sampingan daripada industri minyak kelapa sawit boleh digunakan untuk menghasilkan bahan api bio generasi pertama dan kedua.*
[10 markah]
- [d] *Dengan kemunculan bahan api bio generasi ketiga, bagaimanakah bahan buangan daripada industri kelapa sawit boleh mempercepatkan pembangunan bahan api generasi ketiga di Malaysia?*
[4 markah]
- [e] *Di antara biodiesel dan bioetanol, yang mana mempunyai prospek yang lebih baik di Malaysia? Sila terangkan jawapan anda.*
[4 markah]