

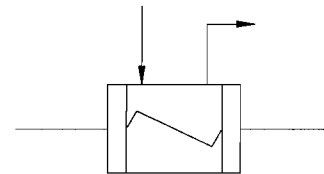
經濟部辦理台電公司及中油公司 95 年度新進職員甄試試題

核工類 專業科目二：電廠概論

注    意	1. 本試題共 6 頁(含 A3 紙 1 張、A4 紙 1 張) 2. 本試題為選擇題，50 題共 100 分，其中 1-40 題為單選題，41-50 題為複選題。 3. 須用 2B 鉛筆在答案卡劃記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。 4. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。 5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得索取。 6. 考試時間：80 分鐘。
--------------------	--

【單選題：40 題，每題 2 分，共 80 分；請就各題選項中選出最適當者為答案，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。】

1. 右示汽力電廠流程圖符號，為下列何種設備？



- (A) 泵 (B) 熱交換器 (C) 緊急溢流器  
(D) 釋壓閥 (E) 蒸汽產生器

2. 一度電力的能量為多少？

- (A)  $3.6 \times 10^6$  焦耳 (B)  $10^3$  卡洛里 (C)  $10^3$  焦耳  
(D)  $8.64 \times 10^4$  耳格 (E)  $8.64 \times 10^4$  焦耳

3. 下列何者之壓力值，與一大氣壓力之壓力值不相近？

- (A) 1 Bar (B) 100 KPa (C)  $10^6$  達因/平方公分  
(D) 10 Psig (E) 1 atm

4. 「京都議定書」內容的宗旨為何？

- (A) 限定工業國家溫室氣體的排放量 (B) 討論能源危機的因應措施  
(C) 要求產油國家的日產量不受限 (D) 要求工業國家發展綠色能源  
(E) 制定燃料電池的標準規格

5. 下列何者，非屬再生能源（綠色能源）的一種？

- (A) 風力 (B) 小型水力 (C) 太陽能 (D) 生質能 (E) 天然氣

6. 投資電廠興建前，應先將「綠建築」設計理念列入考量，下列何者並非綠建築的評估要項？

- (A) 減少水資源使用量 (B) 日常節能 (C) 室內健康與環境健康  
(D) 基地綠化 (E) 單位人口之建物容積

7. 假設「核能發電廠」的發電成本為每度電力 1 元台幣，而「水力抽蓄電廠」每消耗 2 度電力，可獲得 1 度電力的輸出。今以「核能發電」支援「水力抽蓄電廠」進行水力抽蓄後發電，則抽蓄發電每度電力之成本，以下列何者為合理？

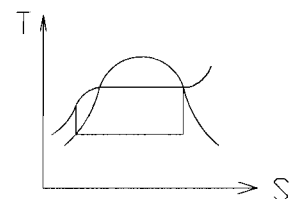
- (A) 大於 2 元台幣/度 (B) 等於 2 元台幣/度 (C) 小於 2 元大於 1 元台幣/度  
(D) 等於 1 元台幣/度 (E) 小於 1 元台幣/度

8. 以理想的再肯循環（Ranking Cycle）進行之汽力電廠，

假設其鍋爐運轉壓力為 2MPa，冷凝器壓力為 10KPa，

其「溫度-熵」（T-S）圖如右所示，請問此電廠的熱效率約為多少？

- (A) 25% (B) 30% (C) 35%  
(D) 40% (E) 42%



9. 壓水式核能電廠（PWR），建立二次側循環水系統之主要目的為何？

- (A) 提高熱效率 (B) 增加發電的裝置容量 (C) 提高蒸汽產生器的壓力  
(D) 抑低汽機、冷凝器等設備的放射性 (E) 減少海水溫排水排放量

10. 下列那種型式之發電，在台灣已經被商業化運用？

- (A)潮汐 (B)地熱 (C)海水潮流 (D)風力 (E)超超臨界燃煤火力

11. 設有一氣渦輪複循環機組，當氣渦輪機的效率為40%，廢熱鍋爐的效率為90%，汽輪機的热效率為40%，假設其它設備的热損失為0%，問此一複循環機組之總熱效率約為多少？

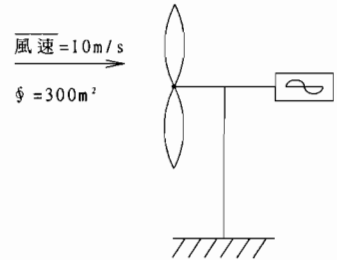
- (A) 60% (B) 50% (C) 40% (D) 75% (E) 35%

12. 某一水力渦輪機組，設其水源相對於水渦輪機之位能為100KJ/kg，已知其水力由位能轉換為動能時，淨損10%，若通過水渦輪機之進水量達1,000 kg/s，若此水力機組發電量為60,000 KW，問此水力渦輪機之「攔截水力發電效率」約為多少？

- (A) 67% (B) 72% (C) 48% (D) 54% (E) 38%

13. 當平均風速達10 m/sec時，每立方公尺的空氣含動能0.06KJ，若某一風力發電之葉片旋轉截面為300m<sup>2</sup>，假設其「攔截風力發電效率」為30%，問此風車在此平均風速下的發電量為多少？

- (A) 54kw (B) 18kw (C) 66kw  
(D) 36kw (E) 6kw



14. 壓水式核能電廠一次側之冷卻水循環屬於下列何種型式？

- (A)卡諾循環 (Carnot cycle) (B)奧圖循環 (Otto cycle)  
(C)冉肯循環 (Ranking cycle) (D)狄塞爾循環 (Diesel cycle)  
(E)非屬熱力循環的一種，僅依熱力學第一定律進行熱交換

15. 火力電廠排放之二氧化碳會促進地球的溫室效應，主要原因是因為二氧化碳會

- (A)吸收太陽的紫外線 (B)破壞臭氧層  
(C)攔截地球反射的長波長輻射，然後再釋放 (D)溶解於海中，使海水溫度增高  
(E)減緩植物的光合作用

16. 汽力電廠非理想之冷凝器熱效率損失 (Condenser losses)，指的是什麼？

- (A)冷凝後之循環水溫度低於飽和溫度 (B)冷凝器把熱能排入大海中  
(C)工作水蒸汽進入冷凝器後，又回流至汽機中 (D)冷凝器管側熱絕緣不佳  
(E)發電機與冷凝器之間無法協調運作

17. 輕水式核能電廠反應爐無法設計於水的「超臨界壓力」(22MPa)運轉，主要是因為？

- (A)核燃料無法承受此工作壓力與溫度及其相對應的爐心暫態事故  
(B)無與之可以搭配之汽機  
(C)核反應度控制系統無法控制核子臨界，控制棒驅動困難  
(D)冷凝器會發生大量放射性氣體外洩  
(E)汽機會失速

18. 下列電廠型式中，何種電廠之熱效率最低？

- (A)超臨界燃煤汽力發電 (B)氣渦輪複循環發電 (C)汽電共生發電  
(D)核能發電 (E)「高壓超溫再生再熱」燃煤汽力電廠

19. 下列電廠型式中，目前何者每度電力之燃料成本最低？

- (A)超臨界燃煤發電 (B)氣渦輪複循環發電 (C)汽電共生發電  
(D)核能發電 (E)次臨界燃煤發電

20. 當汽力電廠運轉於「部分功率」時，一般情形，熱效率會較「全功率」運轉時差，其主要原因為下列何種設備之效率會顯著變差？

- (A)鍋爐 (或反應爐) (B)汽機 (Steam Turbine) (C)發電機  
(D)冷凝器 (E)氣渦輪機 (Gas Turbine)

21. 發電機的開路飽和曲線，指的是？

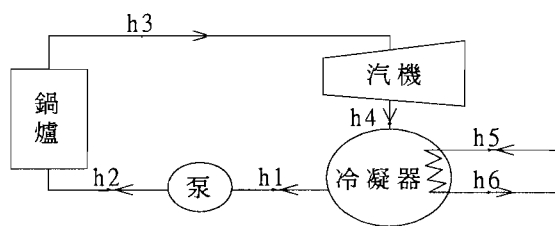
- (A) 端電壓-磁場電流曲線
- (B) 端電壓-轉子轉速曲線
- (C) 定子鐵心溫度-轉子轉速曲線
- (D) 定子線圈冷卻水出口溫度-轉子冷卻水出口溫度
- (E) 冷卻用氫氣的最後飽和溫度曲線

22. 汽力電廠的海水循環系統，基於環保理由，海水循環之排水溫度在流堤出水口多遠處不得高於海水進水溫度幾度？

- (A) 250m, 2°C (B) 500m, 4°C (C) 750m, 6°C (D) 1000m, 8°C (E) 1250m, 10°C

23. 一汽力電廠，以理想的再肯熱力循環進行發電，其流程簡圖如右所示，圖上  $h_x$  代表工作流體在該位置的焓(Enthalpy)，請問此電廠熱效率之計算方式為下列何者？

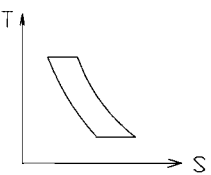
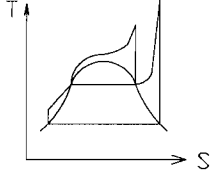
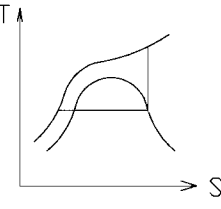
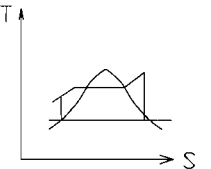
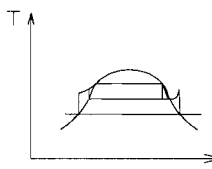
- (A)  $\frac{h_3 - h_4}{h_3 - h_2}$  (B)  $\frac{(h_3 - h_4) - (h_2 - h_1)}{h_3 - h_2}$  (C)  $\frac{h_6 - h_5}{h_3 - h_4}$
- (D)  $\frac{h_5 - h_6}{h_4 - h_3}$  (E)  $\frac{h_3 - h_2}{h_6 - h_5}$



24. 關於「熵」的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 與焓一樣，皆為熱力性質之一
- (B) 熵可視為一種亂度
- (C) 在絕對零度的溫度下，物質的熵不為零
- (D) 理想的熱-功轉換過程中，熵不會改變
- (E) 同一物質在同一溫度與壓力下，固態的熵小於氣態的熵

25. 下列何者是輕水式核能電廠熱力循環「溫度 - 熵」(T-S) 的示意圖

- (A) 
- (B) 
- (C) 
- (D) 
- (E) 

26. 下列有關泵浦(Pump)的敘述何者為真？

- (A) 為符合電廠需求，通常並聯方式的兩台泵浦，供應流量會各分配為 30% 及 70%
- (B) 串聯之兩台泵浦，其優點為：使用起來有揚程相加之效果
- (C) 泵浦流量與轉速成反比
- (D) 泵浦之馬力與轉速平方成正比
- (E) 並聯的兩台泵浦，若一台失效則另一台亦無法運轉

27. 火力電廠使用空氣污染防制設備中，有關「石灰石-石膏法脫硫系統」之敘述，何者為真？

- (A) 以銅為觸媒 (B) 最終生成物有硫酸銅 (C) 反應過程中，維持 PH 值 > 9
- (D) 最終生成物有硫酸 (E) 最終生成物有硫酸鈣

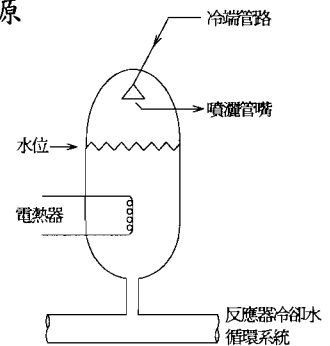
28. 火力電廠使用空氣污染防治設備中，有關「選擇性觸媒還原法脫硝系統」之敘述，何者為真？  
 (A)以銅為觸媒 (B)以氨(或尿素)作為還原劑  
 (C)最終生成物有硝酸 (D)最終生成物有三氧化二氮  
 (E)最終生成物有硝酸鈣

29. 下列何者之改進，為提高現代汽輪機出力之最主要原因？  
 (A)末級葉片強度增加，葉片長度可以增加 (B)第一級葉片葉根強度增加  
 (C)缸體強化 (D)各種材料之熱膨脹係數的協調改善 (E)汽封系統之改善

30. 壓水式核能電廠二次側主蒸汽管設有主蒸汽隔離閥(MSIV)，其重要功能為何？  
 (A)避免電廠棄載時，汽機失速 (B)避免反應器壓力超過限值  
 (C)控制汽機出力 (D)避免主蒸汽管路斷管時，輻射線物質的外洩  
 (E)發生主蒸汽管路斷管時，避免其它主蒸汽環路之蒸汽由此「斷管環路」之斷裂處進行沖放

31. 電廠「全黑事故」，指的是什麼？  
 (A)電廠照明設備全部失能 (B)電廠只喪失正常的廠外交流電源  
 (C)電廠同時喪失廠內及廠外交流電源，但仍保有廠內蓄電池之直流電源  
 (D)電廠只喪失正常的廠內交流電源  
 (E)電廠同時喪失廠內、外交流電源及廠內蓄電池直流電源

32. 試判斷右圖設備，為壓水式核子反應爐的何種設備？  
 (A)蒸汽產生器 (B)熱交換器 (C)水位控制器  
 (D)硼液再生槽 (E)壓力調節槽



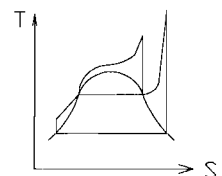
33. 下列有關壓水式核子反應爐，爐心核反應度控制之說明，何者正確？  
 (A)利用硼酸中的天然  $B_{11}$  作為中子吸收劑  
 (B)以溫變離子交換法，於高溫中( $60^{\circ}\text{C}$ )，將硼酸結晶析出  
 (C)以加硼程序提高核子反應度  
 (D)當電廠全黑事故時，控制棒利用氮氣蓄壓系統，快速插入控制棒  
 (E)可以將「可燃中子吸收毒物棒」放入燃料束中，作為反應度控制之另一種手段

34. 有關「氣渦輪再生循環」(The Gas-Turbine Cycle with Regenerator) 之敘述，下列何者正確？  
 (A)相對於未進行「再生利用」之布雷敦循環(Brayton Cycle)，其熱效率顯著提高  
 (B)將氣渦輪機之「廢熱排氣」加熱氣渦輪機本體  
 (C)將氣渦輪之「廢熱排氣」導入空氣壓縮機內作功  
 (D)以燃料直接對被壓縮後之空氣加熱  
 (E)將氣渦輪之「廢熱排氣」與「被壓縮前之空氣進氣」進行熱交換

35. 汽力電廠之熱交換器之管側薄圓管路，載有高壓工作流體，並與殼側流體進行熱交換，請問「薄圓管」管壁所承受的徑向應力，約與下列何種參數成正比？  
 (A)「管側與殼側工作流體壓力差」的平方 (B)薄圓管內徑  
 (C)薄圓管之管壁厚度 (D)「管側工作流體壓力」的倒數  
 (E)薄圓管之腐蝕裕度

36. 下列何種汽力電廠之「溫度-熵」(T-S) 熱力循環示意圖，如附圖所示：

- (A)「超臨界-再生-再熱」燃煤電廠  
 (B)氣渦輪複循環電廠  
 (C)次臨界燃煤電廠  
 (D)再熱式柴油發電汽電共生電廠  
 (E)核能電廠



37. 下列何者為降低壓縮機「無效耗功」的方法？
- (A)減少壓縮機的本體的體積 (B)利用壓縮機前，先將被壓縮氣體加熱  
(C)利用壓縮機前，先將被壓縮氣體冷卻 (D)採非等溫壓縮方式運作  
(E)並聯使用
38. 下列對汽力電廠「汽機汽(軸)封系統」功能的敘述，何者正確？
- (A)屬超低壓蒸汽系統  
(B)防止運轉中的汽機蒸汽外洩或空氣內滲，對人員及機械造成傷害  
(C)避免蒸汽產生器效率降低  
(D)再熱高壓汽機排汽  
(E)可提高冷凝器熱交換率
39. 下列何者對於壓水式核能電廠(PWR)與沸水式核能電廠(BWR)之特徵敘述正確？
- (A) PWR 電廠之燃料束內有水棒設計 (B) BWR 電廠控制棒由反應爐上方插入  
(C) PWR 電廠以硼酸控制反應爐核反應度，故其爐水 pH 值介於 5-5.5  
(D) PWR 電廠二次側熱力循環採用熱力學中的「再生-再熱」再肯熱力循環  
(E) PWR 電廠之熱效率較 BWR 電廠高約 5%
40. 輕水式核能電廠主汽機所利用之主蒸汽的壓力範圍為何？並每公斤蒸汽其所含之可用能量(焓)，相較於一般大型火力電廠汽機所利用者，其較高或較低？
- (A) 700-1000psig 之飽和蒸汽，高於火力電廠汽機所利用者  
(B) 700-1000psig 之飽和蒸汽，低於火力電廠汽機所利用者  
(C) 1100-1200psig 之飽和蒸汽，高於火力電廠汽機所利用者  
(D) 1100-1200psig 之飽和蒸汽，低於火力電廠汽機所利用者  
(E) 1200psig 以上之超飽和溫度蒸汽，高於火力電廠汽機所利用者
- 【複選題：10 題，每題 2 分，共 20 分；請就各題選項中選出所有符合題意者為答案，每題答案為 2 個(含)以上，全部答對者始給分，答錯者，該題不予計分，亦不扣分。】**
41. 下列何者為「熱力學定律」所提及的觀念？
- (A)能量守恆  
(B)無論是否對系統作「功」，熱不能從低溫處傳到高溫處  
(C)熱不能從低溫處傳到高溫處，除非對此系統作功  
(D)可逆的絕熱過程，必定是等熵  
(E)質量與能量可以互換
42. 配有高壓汽機及低壓汽機之輕水式核能電廠(未配置中壓汽機)，其進入低壓汽機的蒸汽會先進行再熱處理，請問再熱處理的主要目的為何？
- (A)導入汽機軸封系統，進行蒸汽汽(軸)封 (B)小幅提高電廠整體熱力循環之熱效率  
(C)提高蒸汽乾度，避免低壓汽機葉片受損 (D)避免低壓汽機發生轉速失速  
(E)避免高壓汽機發生葉片振動(Vibration)
43. 下列那些設計，可以減少汽力電廠之冷凝器海水側溫排水對環境的衝擊？
- (A)抽取深海較低溫之海水與溫排水混和降溫  
(B)使用高壓汽機抽汽再熱飼水之設計，以減少冷凝器的總熱排放量  
(C)改以淡水湖泊水源作為冷凝器之冷卻水  
(D)縮短溫排水排入海之管道距離  
(E)降低海水吸入量

44. 下列那些型式之電廠適合作為基載出力之電廠？
- (A) 柴油發電機電廠
  - (B) 超臨界燃煤火力電廠
  - (C) 燃氣渦輪機火力電廠
  - (D) 核能電廠
  - (E) 燃料電池電廠
45. 下列有關柴油發電機發電之論述何者正確？
- (A) 不以火星塞點火
  - (B) 裝置容量受限(通常小 12,000KW)
  - (C) 屬於熱力學中的布雷敦循環
  - (D) 可以長時間進行超負載(>125%)運轉，以供作緊急使用
  - (E) 設備建置時間，較一般汽力電廠短
46. 汽力電廠中，要提高再肯循環熱效率的基本方法為？
- (A) 提高冷凝器真空度
  - (B) 提高主蒸汽管路之壓力降(Pressure Drop)
  - (C) 過熱「工作蒸汽」溫度，使焓值增大
  - (D) 提高鍋爐壓力，以提升蒸汽沸騰溫度
  - (E) 飼水再熱處理
47. 下列對汽機旁通系統的主要功能敘述，那些為正確？
- (A) 對電廠於初升載或臨停機階段，提供一假性負載
  - (B) 在啟動期間加熱飼水再熱器，保持啟動期間高度的運轉彈性
  - (C) 當汽機棄載時仍可維持鍋爐於部分負載運轉
  - (D) 直接提供鍋爐及汽機的過熱保護
  - (E) 直接對發電機作功
48. PWR 核能電廠，當全功率運轉時，發生蒸汽產生器之二次側主蒸汽管斷管，若反應爐未急停，安全設備皆未動作，則一開始時，下列那些反應器的物理現象為正確？
- (A) 加入「正」的核反應度
  - (B) 「緩和劑核反應溫度係數」之正、負號值改變
  - (C) 「燃料核反應溫度係數」之正、負號值改變
  - (D) 不致於發生功率震盪
  - (E) 分裂產物之中子吸收毒物濃度會先增加
49. 有關汽機(Steam Turbine)的描述，下列何者正確？
- (A) 汽機的設計，首要原則為：運轉時葉片不能發生振動
  - (B) 蒸汽噴嘴與動葉片轉動方向之入射角愈小，所得推力愈小
  - (C) 汽機的熱損，來自於「工作蒸汽」在汽機中無法等熵做功
  - (D) 汽機的轉速愈高，效率一定愈高
  - (E) 汽機的級效率(stage efficiency)計算，不包括機械損失
50. 有關輕水式核能電廠之「緊急柴油發電機」系統，下列論述那些是正確的？
- (A) 於收到「緊要匯流排」失去電壓訊號時啟動
  - (B) 於收到「安全注水訊號」時啟動
  - (C) 啟動後立即併聯至相關匯流排
  - (D) 於啟動 2 秒鐘內，依事先設定的負載時序，依序加入負載
  - (E) 輸出之電力為三相 4.16KV 之交流電