

台灣電力公司 112 學年度大學及研究所獎學金甄選試題

類科：煙氣淨化處理

節次：第一節

科目：煙氣淨化處理

注 意 事 項	<ol style="list-style-type: none">1. 本試題共 4 頁，採雙面印刷，請注意正、背面試題。2. 僅限使用簡易型計算器（不限廠牌、型號，功能以不超出 +、-、×、÷、%、√、MR、MC、MU、M+、M-、GT、TAX+、TAX- 之運算為限；其他具有文數字編輯、發聲、振動、記憶儲存、內建程式、外接插卡、通訊或類似功能之計算工具一律禁止使用）。3. 本試題為單選題共 50 題，每題各 2 分，共 100 分，須用 2B 鉛筆在專業科目答案卡畫記作答，於本試題、英文答案卡或其他紙張作答者不予計分。4. 測驗式試題均為單選題，每題選項應有 4 個，以(A) (B) (C) (D)標示，請就各題選項中選出最適當者為答案；各題答對得該題所配分數，答錯不倒扣；畫記多於 1 個選項或未作答者，該題不予計分。5. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場索取。6. 考試時間：與英文合併一節考試，共150分鐘。
------------------	---

1. 丙烷完全燃燒時，二氧化碳的生成速率為 0.6 mole/min，其氧氣的消耗速率為多少 mole/min？
(A) 0.3 (B) 0.6 (C) 0.8 (D) 3.0
2. 基本反應 $2A + 2B \rightarrow C$ ，在定溫下將 A 濃度增加為原來的 2 倍，並將 B 濃度降到原來的 0.25 倍，則反應速率會變成原來的多少倍？
(A) 0.25 (B) 0.5 (C) 0.75 (D) 1.5
3. 已商業化之製程，下列何者為固體觸媒反應流程？
(A) 固定床反應器 (B) 流體化床反應器 (C) 移動床反應器 (D) 以上皆是
4. 有 1 個基本反應，正反應的活化能是逆反應活化能的 2 倍，反應吸熱 120 KJ/mole，則正反應的活化能為何？
(A) 120 KJ/mole (B) 240 KJ/mole (C) 360 KJ/mole (D) 60 KJ/mole
5. 請問在 1 atm 25°C 條件下，100 ppm SO_{2(g)}濃度為多少 mg/m³？
(A) 0.1 (B) 262 (C) 0.262 (D) 100
6. 火力電廠通常可使用化學吸收法或固態吸附劑吸附法來分離煙氣中的二氧化碳，與化學吸收法相比，下列何者為固態吸附劑吸附法的優點？
(A) 不使用溶劑，脫附熱能需求較少 (B) 設備佔地面積較小
(C) 吸附劑耐受性高 (D) 程序熱整合容易
7. 以下氣體壓力何者最大？
(A) 100 kPa (B) 1 atm (C) 900 mm-H₂O (D) 700 mm-Hg
8. 將某一反應物之反應物濃度的倒數與時間做圖，並呈現一直線，則此反應屬於幾級反應？
(A) -1 (B) 0 (C) 1 (D) 2
9. 下列關於工業上常見流體化床催化反應器之敘述，何者正確？
(A) 適合非均相反應 (B) 不易控溫 (C) 再生操作困難 (D) 無法連續操作
10. 下列有關觸媒的敘述，何者有誤？
(A) 相同成分的觸媒具有相同的活性
(B) 觸媒組成除了活性物質，有時會包括抑制劑(Inhibitors)
(C) 觸媒可以是流體或固體
(D) 觸媒可以用於加速反應，也可以用於減慢反應

11. 在觸媒催化反應器內加入觸媒來加速正向反應，對於該反應有何影響？
(A) 反應熱增大 (B) 反應熱減小 (C) 產物平衡濃度增大 (D) 產物平衡濃度不變
12. 下列關於化學反應的敘述，何者有誤？
(A) 平衡常數會因反應溫度而改變
(B) 當平衡常數值越大時，反應達到平衡時的轉化率愈大
(C) 若為放熱反應，反應溫度越高，轉化率越低
(D) 觸媒可以改變反應的平衡轉化率
13. 兩液體在定壓下混合，下列何種狀況可判定混合液是理想溶液？
(A) 混合液溫度上升 (B) 混合液有焓變化 (C) 混合液無體積變化 (D) 混合物無自由能變化
14. 真實氣體在何種條件下，其性質最接近理想氣體？
(A) 高壓高溫 (B) 高壓低溫 (C) 低壓高溫 (D) 低壓低溫
15. 下列有關速率常數的敘述，何者有誤？
(A) 反應物濃度變大時，速率常數變大 (B) 隨溫度而變
(C) 不同化學反應之速率常數不同 (D) 加入催化劑，速率常數變大
16. 下列何者之全球暖化潛勢(GWP)最高？
(A) N_2O (B) SF_6 (C) CH_4 (D) CO_2
17. 下列關於流體動力學的敘述，何者正確？
(A) 研究的對象是運動中流體的狀態與模式，且不需計算流體的多項特性，如速度、壓力、密度、溫度等
(B) 當流動由漩渦和表觀的隨機性所主導時，此種流動稱為層流；當亂流效應不明顯時，則稱為紊流
(C) 牛頓流體在定溫及定壓之下，流體的動力黏滯係數不會隨速度梯度變化，且保持定值；非牛頓流體的動力黏滯係數則會隨速度梯度改變
(D) 液體在流體動力學內，皆屬不可壓縮流；氣體皆屬可壓縮流
18. 某流體系統於 500 K，其露點壓力為 1 atm，泡點壓力為 3 atm，此流體系統於 500 K 與 5 atm 下的狀態為何？
(A) 過熱蒸氣 (B) 過冷液體 (C) 飽和液體 (D) 飽和氣體
19. 觸媒表面積是催化反應器設計的重要參數，下列敘述何者正確？
(A) 當觸媒體積或重量固定時，增加觸媒的表面積可以提高產率
(B) BET 方法是常用的表面積測定方法，通常使用氮氣當成吸附氣體
(C) BET 量測固定表面單層吸附的量以推算其表面積，並非催化作用的表面積
(D) 以上皆是
20. 電廠 SCR 液氨儲槽之絕熱管線發生洩漏，於洩漏點可觀察下列何種溫度變化？
(A) 不變 (B) 上升 (C) 下降 (D) 先上升後下降
21. 計算燃燒過程所排放之空氣污染物濃度時，通常須以未經稀釋之排氣體積為計算基準，如無特別規定，通常應以氧氣百分率多少為校正基準？
(A) 3% (B) 6% (C) 10% (D) 21%

22. 下列關於邊界層的敘述，何者正確？
- (A) 在邊界層外，在固定表面上流速為 0，距固定表面越遠，速度會趨近一定值
 (B) 在邊界層內，流體的速度接近定值，不隨位置而變化
 (C) 熱傳導中也有熱邊界層，熱邊界層厚度之定義和邊界層厚度類似，是從邊界到溫度為 99% 原始流體溫度位置的距離，熱邊界層厚度越小，表示熱傳的效果越差
 (D) 邊界層厚度越小，邊界層內速度的變化率越大
23. 依據我國能源政策規劃，於 2025 年時，下列何種發電方式之占比將為最高？
- (A) 再生能源發電 (B) 燃煤發電 (C) 天然氣發電 (D) 核能發電
24. 在相同的填充床反應器中，若裝填的觸媒粒徑越大，其反應器壓降？
- (A) 變小 (B) 變大 (C) 不變 (D) 沒有關聯
25. 已知流體動黏度為 $0.8 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ ，密度為 $1.050 \text{ kg}/\text{m}^3$ ，流量為 $0.72 \text{ m}^3/\text{hr}$ ，流經長 30 m 的水平圓形管，若想設計雷諾數為 1600 之流動，應使用直徑多少公分之管徑？
- (A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 8
26. 承第 25 題，雷諾數為 1600 之流動類型為何？
- (A) 層流 (B) 過渡流 (C) 亂流 (D) 以上皆非
27. 下列關於單元操作上分離之原理，何者有誤？
- (A) 萃取是靠各成分對於溶液中溶解度不同來進行分離
 (B) 蒸餾藉由各成分沸點不同達成分離
 (C) 結晶是藉由各成分的溶解度、熔點不同而分離
 (D) 一般而言，分離程序比混合程序所需要的能量較小
28. 在可逆反應 $A_{(g)} + B_{(g)} = C_{(g)} + 12 \text{ kJ}$ 中，下列何者正確？
- (A) 加熱使反應向右 (B) 加壓使反應向右 (C) 增加 B 使反應向左 (D) 增加 C 使反應向右
29. 有關 Langmuir 所提出，氣體對固體之「單分子層吸附理論」的基本假設不包含下列何者？
- (A) 氣體以單分子層吸附於固體表面 (B) 固體表面是非均勻的
 (C) 被吸附被分子間無相互作用力 (D) 吸附平衡是動態平衡
30. 下列何者不是柱流反應器(PFR)之特點？
- (A) 同體積可得較高轉化率 (B) 適合連續大量生產
 (C) 反應器內無徑向流速分佈 (D) 反應器軸向轉化率一致
31. 10 公升，2 bar，20 °C 之理想氣體，於恆溫下膨脹至 20 公升，其壓力會變成多少 bar？
- (A) 0.5 (B) 1 (C) 1.5 (D) 4
32. 某化學反應系統已達平衡，下列敘述何者正確？
- (A) 正向反應與逆向反應均停止 (B) 反應物完全轉化成產物
 (C) 正向反應速率等於逆向反應速率 (D) 反應物濃度等於產物濃度
33. 觸媒在反應中主要功能為何？
- (A) 改變反應平衡常數 (B) 改變反應活化能
 (C) 參與反應並減少反應物使用量 (D) 參與反應並轉化成產物
34. 下列何者不是影響非理想反應器的流態與接觸型態之主要因素？
- (A) 反應器內混合型態 (B) 反應溫度 (C) 滯留時間分布 (D) 流體聚集狀態
35. 下列有關物理吸附與化學吸附的敘述，何者正確？
- (A) 提高溫度可降低物理吸附的吸附量 (B) 化學吸附選擇性較低
 (C) 物理吸附熱較大 (D) 以上皆是

- 36.反應速率式可由下列何者找出？
(A) 平衡常數式 (B) 反應式 (C) 反應機構 (D) 以上皆是
- 37.下列有關零級反應的敘述，何者正確？
(A) 反應常數為零 (B) 反應速率與溫度無關
(C) 反應物濃度降低時反應速率不變 (D) 反應速率為零
- 38.使用化學吸收法捕集二氧化碳時，以下哪個單元設備運轉所需的能量最高？
(A) 煙氣鼓風機 (B) 直接接觸冷卻塔 (C) 氣提塔 (D) 吸收塔
- 39.火力電廠利用水為工作流體，以朗肯循環來發電，下列何者為提高發電效率可進行的措施？
(A) 提高過熱蒸汽壓力 (B) 提高冷凝器溫度 (C) 提高冷凝器壓力 (D) 提高助燃空氣量
- 40.下列何者為在設計化學反應器時，應考慮的因素？
(A) 反應溫度與壓力 (B) 反應平衡常數 (C) 反應速率 (D) 以上皆是
- 41.下列何者不是影響均相反應速率的因素？
(A) 接觸面積 (B) 壓力 (C) 溫度 (D) 組成
- 42.下列關於凡德瓦爾狀態方程式的敘述，何者正確？
(A) 僅適用於液體 (B) 僅適用於氣體 (C) 適用於氣體與液體 (D) 適用於不可壓縮流體
- 43.下列有關 Raoult 與 Henry 定律的敘述，何者正確？
(A) Raoult 定律適用於稀溶液中溶劑 (B) Henry 定律適用於稀溶液中溶質
(C) Raoult 定律中的比例常數與溫度有關 (D) 以上皆是
- 44.下列何者不是空氣污染指標(PMI)檢測物質？
(A) PM_{2.5} (B) CO (C) NO₂ (D) SO₂
- 45.火力電廠為去除煙氣中的 NO_x，經常使用 TiO₂-V₂O₅ 選擇性觸媒還原反應器(SCR)，該反應於燃煤火力電廠實施慣用之溫度區間為何？
(A) 100~200 °C (B) 300~400 °C (C) 500~600 °C (D) 小於 80 °C
- 46.為去除燃料燃燒所產生煙氣中的 SO_x，經常使用洗滌塔，下列何者為常見的吸收劑？
(A) 石灰石 (B) NaOH (C) 海水 (D) 以上皆是
- 47.火力電廠為去除煙氣中的 NO_x，經常使用選擇性觸媒還原反應器(SCR)，該反應添加之還原劑為何？
(A) NH₃ (B) H₂ (C) N₂ (D) CO
- 48.阿瑞尼士方程式敘述反應速率常數與溫度之關係，當反應溫度升高，將使同一反應之反應速率常數產生何種變化？
(A) 不變 (B) 不一定 (C) 增加 (D) 減少
- 49.下列何者為溫室效應對地球的危害？
(A) 地表溫度上升導致冰川退融 (B) 物種遷徙與變異
(C) 疾病和流行病的傳播 (D) 以上皆是
- 50.空氣中水蒸汽的分壓與同溫度下飽和蒸汽壓之比值稱為？
(A) 絕對濕度 (B) 百分濕度 (C) 相對濕度 (D) 飽和溼度