



台灣中油股份有限公司

109 年僱用人員甄試試題

甄試類別：煉製類、安環類

專業科目：理化、化工裝置

測驗時間：90分鐘

—作答注意事項—

- ① 應考人須按編定座位入座，作答前應先檢查答案卡、應考人簽到表、測驗入場通知書號碼、桌角號碼、應試科目是否相符，如有不同應立即請監試人員處理。使用非本人答案卡、應考人簽到表作答者，不予計分。
- ② 答案卡、應考人簽到表須保持清潔完整，請勿折疊、破壞或塗改測驗入場通知書號碼及條碼，亦不得書寫應考人姓名、測驗入場通知書號碼或與答案無關之任何文字或符號。
- ③ 本試題本為雙面印刷，共100分，答案卡、應考人簽到表每人一張，不得要求增補。未依規定劃記答案卡、應考人簽到表或書寫不清、汙損、超出欄位外等，致讀卡機器無法正確判讀時，由應考人自行負責，不得提出異議。
- ④ 選擇題限用2B鉛筆劃記。請按試題之題號，依序在答案卡上同題號之劃記答案處作答，未劃記者，不予計分。欲更改答案時，請用橡皮擦擦拭乾淨，再行作答，切不可留有黑色殘跡，或將答案卡汙損，也切勿使用立可帶或其他修正液。
- ⑤ 非選擇題應用藍、黑色原子筆或鋼筆作答，欲更改答案時，限用立可帶修正後再行作答，不得使用修正液。
- ⑥ 本項測驗僅得使用簡易型電子計算器：不限廠牌、型號，功能以不超出 $+$ 、 $-$ 、 \times 、 \div 、 $\%$ 、 $\sqrt{\quad}$ 、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；若應考人於測驗時將不符規定之電子計算器放置於桌面或使用，經勸阻無效，仍執意使用者，扣該節成績10分；該電子計算器並由監試人員保管至該節測驗結束後歸還。
- ⑦ 測驗期間，行動電話或其他具可傳輸、掃描、交換或儲存資料功能之電子通訊器材或穿戴式裝置應置於教室前後，不得置於座位四周並禁止隨身攜帶，違者該節以零分計。
- ⑧ 請務必將行動電話關機，並將行動電話及鐘錶之鬧鈴及整點報時功能關閉，測驗中發出聲響者該節以零分計。
- ⑨ 測驗結束，答案卡、應考人簽到表務必繳回，未繳回者該節以零分計算。

試題公告

僅供參考

〈應考人簽到表〉書寫範例提示
(藍、黑原子筆皆可)

簽名(中文)	松小盟(範例)	身分證統一編號	A123456789(範例)
下方空格請書寫文字：「本人已詳閱簡章規定並同意遵守」			
本人已詳閱簡章規定並同意遵守			

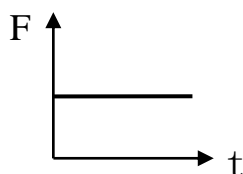
第一部分：選擇題【共50題，每題1.4分，共70分】

1. 跳水選手由跳台起跳，約1秒到達最高點，而後漂亮入水，起跳至入水共歷時3秒。將選手視為一個質點，起跳處位於水面上15m，不計起跳處與入水處的水平距離，則該次跳水全程的平均速度量值為多少m/s？

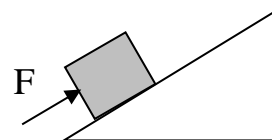
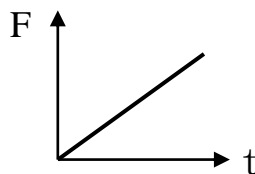
(A) 2 (B) 3 (C) 4 (D) 5

2. 小明施力F將一木箱沿光滑斜面向上等速推動，如【圖1】。則施力F與時間t的關係圖為下列何者？

(A)

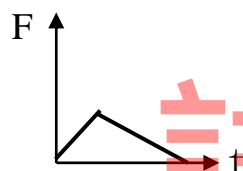


(B)

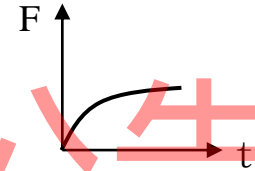


【圖1】

(C)



(D)



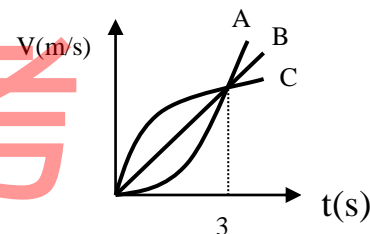
3. A、B、C三車競速，於同一地點出發，三者之速度(V)－時間(t)的關係圖如【圖2】，在3秒時何者領先？

(A)A

(B)B

(C)C

(D)三者在同一位置



【圖2】

4. A、B兩物摩擦後帶電，已知A帶正電，則摩擦過程中有何現象產生？

(A)質子由A移向B

(B)電子由A移向B

(C)質子由B移向A

(D)電子由B移向A

5. 下列何者為物質波理論提供了證據？

(A)光的雙狹縫干涉實驗

(B)電子繞射實驗

(C)力學波須靠介質傳遞

(D)光在介質中的速度會變慢

6. 光滑水平面上，有一木塊受定力作用，由靜止開始運動。已知木塊質量為150公克，當木塊移動3公尺時，速度達10 m/s。則該定力量值為若干牛頓？

(A) 5.0

(B) 3.0

(C) 2.5

(D) 1.5

7. 一物體在空氣中重200gw，將其置入水中並待其靜止不動後，觀得其在水面上下的體積比為1：4，則物體的體積有多少cm³？

(A) 50

(B) 160

(C) 200

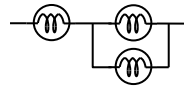
(D) 250

8. 有3個完全相同的電燈泡，以不同方式聯接後分別接上相同的電池，哪一種聯接方式將使電池電能最快耗盡？

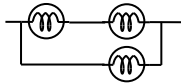
(A)



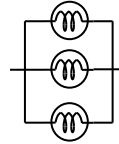
(B)



(C)



(D)



9. 變壓器的原線圈100匝，輸入電壓110伏特及電流0.5安培；副線圈2000匝，輸出電流為0.02安培，則輸出端的電壓為多少伏特？

(A) 1760

(B) 2000

(C) 2200

(D) 2750

10. 電梯中有一彈簧秤，在秤上置一顆質量0.5公斤的鐵塊，忽略秤盤重量，當電梯以 $a = 2\text{m/s}^2$ 的加速度下降時，彈簧秤的讀數為何？

(A) 1.0牛頓

(B) 3.9牛頓

(C) 4.9牛頓

(D) 5.9牛頓

11. 將地球視為一均勻的正球體，在地表上有一單擺，週期為1.0秒。將此單擺移至半徑、密度皆為地球2倍的X星球表面，單擺週期變為幾秒？(單擺週期 $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$)

(A) 4.0

(B) 2.0

(C) 0.5

(D) 0.25

12. 光自空氣中以 45° 的入射角入射一折射率為 $\sqrt{2}$ 的介質，在界面處產生部分反射及部分折射，則反射線與折射線的夾角為若干？(空氣折射率 $n = 1$)

(A) 105°

(B) 120°

(C) 125°

(D) 130°

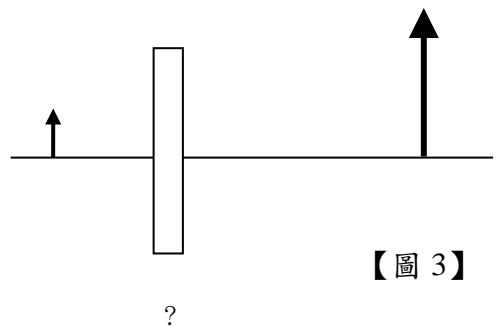
13. 某人做面鏡及透鏡的成像實驗，將物擺在鏡前20cm處，可在鏡後60公分處找到一正立的像，如【圖3】，則此時某人應是使用了何種鏡子？

(A) 凸透鏡

(B) 凹透鏡

(C) 凸面鏡

(D) 凹面鏡



【圖3】

14. 以下哪一項不是物理屬性的範例？

(A) 丙酮的沸點是 56°C

(B) 沙子比水更稠密

(C) 氬氣是室溫下氣體

(D) 銅暴露在潮濕的空氣中時，會產生綠色塗層

15. 昇華的過程為

(A) 放熱

(B) 吸熱

(C) 解離

(D) 熱解

16. 以下物質何者不是強酸？

(A) HF

(B) HCl

(C) HBr

(D) HI

17. 哪種溶液的pH值最低？
(A) 0.20M HCN (B) 0.20M HNO₃ (C) 0.20M NaCl (D) 0.20M H₂CO₃
18. BaSO₄ + K₃PO₄ → Ba₃(PO₄)₂ + K₂SO₄ 方程式之平衡係數和為
(A) 7 (B) 8 (C) 9 (D) 10
19. 哪種化合物是強電解質？
(A) H₂O (B) CH₃CH₂OH (C) CH₃CO₂H (D) NaOH
20. 下列何者不可以導電？
(A) Cu_(s) (B) NaCl_(s) (C) KF_(l) (D) Na₂CO_{3(aq)}
21. 甲烷為常見的燃料，其與氧的反應式可寫為CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} → CO_{2(g)} + 2H₂O_(l)。此反應可歸屬於何種化學反應類型？
(A) 燃燒反應 (B) 分解反應 (C) 取代反應 (D) 水解反應
22. 下列哪些物質的水溶液不具有導電性？
(A) 碳酸鈉 (B) 尿素 (C) 硝酸 (D) 氫氧化鈉
23. 氮的合成反應如下：N₂ + 3H₂ ⇌ 2NH₃ 在一已平衡之氮反應系統，如果將密閉之反應系統體積膨脹兩倍，一段時間後，下列敘述何者是正確的？
(A) N₂ 莫耳數增加 (B) NH₃ 分壓增加 (C) 總壓力不變 (D) 總莫耳數不變
24. 下列各組化合物中，哪一組均可溶於水？
(A) Al(OH)₃、NaOH (B) PbCO₃、Na₂CO₃ (C) MgSO₄、ZnSO₄ (D) BaS、CuS
25. [OH⁻] = 1.0 × 10⁻⁸ M，則其pH值為何？(已知K_w = 10⁻¹⁴)
(A) 6 (B) 8 (C) 10 (D) 12
26. 下列何者不是SI制的基本單位？
(A) 公斤 (B) 焦耳 (C) 燭光 (D) 安培
27. 有一高度15m的密閉水槽，槽內水位高度保持10m，液面上方裝有一台真空泵，保持液面真空度為0.5atm，水槽底部裝有一支壓力錶，請問壓力錶的錶上顯示的壓力約為多少atm？
(A) 0.25atm (B) 0.50atm (C) 0.75atm (D) 1.00atm
28. 有一流體在圓管中緩慢且穩定的保持層流流動，則其雷諾數可能為下列何者？
(A) 2000 (B) 3000 (C) 4000 (D) 5000
29. 有一流體在圓管中流動時其雷諾數為8000時，下列敘述何者正確？
(A) 摩擦損失與平均速度成正比 (B) 摩擦損失與平均速度成反比
(C) 摩擦損失與平均速度的平方成正比 (D) 摩擦損失與平均速度的平方根成正比
30. 在25°C時，使用材質相同但管徑不同的兩圓管A、B，以水進行雷諾數實驗，若質量流率相同，測得雷諾數A與B比值(A : B)為1 : 4，則平均流速A與B比值(A : B)為何？
(A) 1 : 16 (B) 16 : 1 (C) 1 : 8 (D) 4 : 1

31. 下列何者為非牛頓流體？
(A)水 (B)乙醇 (C)黏土 (D)95無鉛汽油
32. 大量液體與少量固體的混合稱為
(A)聚合 (B)捏和 (C)摻合 (D)攪和
33. 有關浮子流量計的敘述，下列何者錯誤？
(A)浮子停留在流體中不動，表示其所受合力為零
(B)浮子的位置與流體密度有關
(C)使用浮子流量計前須先做密度校正
(D)使用同一浮子流量計時，當體積流率相同，自來水會比海水使浮子停留在較高的位置
34. 有關熱傳的傅立葉定律關係式中，下列敘述何者正確？
(A)熱流率與溫度差成正比，與材料厚度成反比
(B)熱傳遞的驅動力是熱量差
(C)熱流率與熱傳面積成反比
(D)熱傳導係數k值與溫度無關
35. 關於熱傳方式，下列何者不需要介質？
(A)熱傳 (B)自然對流 (C)強制對流 (D)輻射
36. 有一圓管長1公尺，內徑6厘米、管壁厚度3厘米、熱傳導係數為 $69.3\text{kcal/m}\cdot\text{hr}\cdot^\circ\text{C}$ ，管內外壁溫度分別為 100°C 及 60°C ，請問圓管之熱損失率為多少 kcal/hr ？
($\ln 2=0.693$ ； $\ln 3=1.1$ ；圓周率 $\pi=3$)
(A) $2.4\times 10^4\text{ kcal/hr}$ (B) $1.2\times 10^4\text{ kcal/hr}$ (C) $6.0\times 10^3\text{ kcal/hr}$ (D) $3.0\times 10^3\text{ kcal/hr}$
37. 某逆流式套管熱交換器，使用 120°C 水蒸汽來加熱冷水，水蒸汽以恆溫的冷凝水離開熱交換器，冷水流率為 500kg/s ，入口溫度為 40°C ，出口溫度為 80°C ，平均比熱為 $1.0\text{kcal/kg}\cdot\text{K}$ 。(總包熱傳係數為 $200\text{kcal/hr}\cdot\text{m}^2\cdot^\circ\text{C}$)，請問此熱交換器所需總熱傳面積為多少 m^2 ？
(A) 1.73m^2 (B) 0.89m^2 (C) 3.75m^2 (D) 4.51m^2
38. 三效蒸發器之進料方式可採順向進料與逆向進料，關於該兩種進料方式的比較，下列何者錯誤？
(A)順向進料可以節省泵的動力耗損 (B)三效蒸發器的蒸發溫度： $T_1>T_2>T_3$
(C)三效蒸發器的蒸發壓力： $P_1>P_2>P_3$ (D)順向進料的總包熱傳係數： $U_1<U_2<U_3$
39. 以下六種化工裝置機械屬於蒸發裝置之附件有幾種？
①真空泵②祛水器③冷凝器④霧沫分離器⑤結晶濾除器⑥蒸發器
(A) 6 (B) 5 (C) 4 (D) 3
40. 結晶過程中，欲使溶液中原有的晶核成長，但不產生新的晶核，則需將濃度控制在下列何者區間？
(A)穩定區 (B)不穩定區 (C)介穩定區 (D)未飽和區

41. 今有一精餾塔的理想板數不含重沸器為9板，實際操作板數為15板，請問其總板效率為多少%？

- (A) 80% (B) 60% (C) 40% (D) 20%

42. 今有一精餾塔分離苯與甲苯雙成份之混合液，進料流率為1200mol/hr，進料中含苯之莫耳分率為0.35，餾出物中含苯的莫耳分率為0.95，而餾餘物中含甲苯的莫耳分率為0.95，已知回流比為1.6，請問塔頂進入冷凝器中蒸汽流率為多少mol/hr？

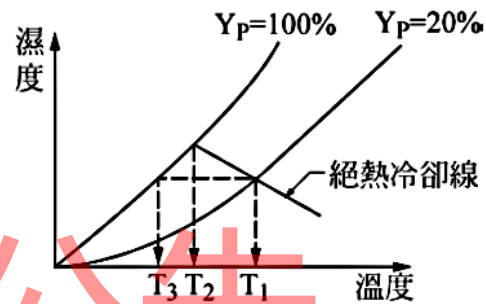
- (A) 680mol/hr (B) 830mol/hr (C) 1040mol/hr (D) 1260mol/hr

43. 日常生活中，使用活性碳來去除空氣中的臭味，此操作稱為？

- (A) 萃取 (B) 氣提 (C) 吸附 (D) 脫附

44. 如圖【4】中， T_1 為空氣的溫度， Y_p 為濕度百分率，請問 T_2 及 T_3 分別代表的意義為何？

- (A) T_2 ：濕球溫度， T_3 ：露點溫度
 (B) T_2 及 T_3 均為濕球溫度
 (C) T_2 及 T_3 均為露點溫度
 (D) T_2 ：露點溫度， T_3 ：濕球溫度



圖【4】

45. 於一大氣壓、298K的環境下，某空氣含水蒸氣的分壓為58mmHg，則空氣的絕對濕度為多少kg/kg乾空氣？

- (A) 0.112 (B) 0.051 (C) 0.036 (D) 0.016

46. 今將濕物料60公斤，以溫度80°C相對溼度25%之熱風乾燥，經長時間乾燥後達恆重45公斤。再將此物料放入120°C之烘箱中烘乾數小時，重量變為40公斤，請問該物料之平衡含水率與自由含水率分別為多少？

- (A) 平衡含水率=0.125；自由含水率=0.375 (B) 平衡含水率=0.083；自由含水率=0.250
 (C) 平衡含水率=0.375；自由含水率=0.500 (D) 平衡含水率=0.083；自由含水率=0.333

47. 固體粒子在流體中自由沉降，在層流時其沉降的終端速度與下列何者成反比？

- (A) 固體粒徑 (B) 流體黏度 (C) 固體密度 (D) 流體密度

48. 在類析操作中，含固體粒子的懸浮液依粒徑及密度不同而沉降分離，當A、B兩種固體顆粒之密度相同，粒徑比為3：2，假設沉降狀況符合史托克定律，請問此A、B固體顆粒沉降之終端速度比為多少？

- (A) 3：2 (B) 2：3 (C) 9：4 (D) 4：9

49. 有關壓濾機操作之敘述，下列何者錯誤？

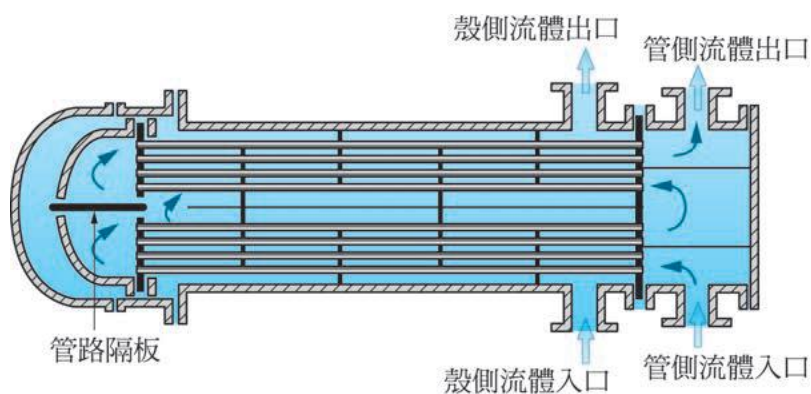
- (A) 恆壓過濾操作時，初期濾餅薄
 (B) 恆壓過濾操作時，初期濾液混濁
 (C) 恆速過濾操作時，後期壓力增大
 (D) 兩段式壓濾操作時，先以恆壓過濾再採恆速過濾較佳

50. 下列何種反應器適用於反應速率大，而滯留時間短之氣相反應？

- (A)固定層型反應器 (B)移動層型反應器 (C)流動層型反應器 (D)管式反應器

第二部分：填充題【共10題，每題3分，共30分】

- 5分鐘內，導線上某一截面有120庫倫的電量通過，則導線上的電流為_____安培。
- 在直線座標軸上 $x=0$ 處置一帶電量 $2C$ 的正電荷， $x=3$ 處置一帶電量 $8C$ 的負電荷，則 $x=$ _____處的電場為零。
- 天然橡膠分子間的引力主要為_____。
- 湖水中的微生物使有機物轉化為 CO_2 和 H_2O ，其過程所消耗的 O_2 量稱為_____。
- _____是目前廣泛使用的汽油含氧添加劑，添加於汽油中可替代四乙基鉛，增加汽油辛烷值以改善燃燒與減少震爆。
- SI單位制中，「功率」的因次是_____。
(備註：書寫方式如範例，密度的因次 $[M][L]^{-3}$)
- 產生熱傳的驅動力是_____差。
- 史蒂芬-波茲曼輻射定律提到黑體的總輻射強度與絕對溫度_____次方成正比。
- X殼程Y管程之熱交換器(如圖【5】所示)，請問Y為_____。(填寫阿拉伯數字)



圖【5】

10. 在某溫度下，空氣中水蒸氣分壓與飽和水蒸氣分壓之比稱為_____濕度。



台灣中油股份有限公司 109 年僱用人員甄試試題 答案

甄試類別：煉製類、安環類

專業科目：理化、化工裝置

第一部分：選擇題【共50題，每題1.4分，共70分】

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	A	C	B	B	C	D	D	C	B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C	A	D	D	B	A	B	C	D	B
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	B	A	C	A	B	B	A	C	A
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
C	D	D	A	D	A	A	D	B	C
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
B	C	C	A	B	A	B	C	D	D

第二部分、填充題【共10題，每題3分，共30分】

1	0.4	2	-3
3	凡得瓦力	4	生化需氧量
5	甲基第三丁基醚(MTBE)	6	$[M][L]^2[\theta]^{-3}$
7	溫度	8	4
9	4	10	相對