一、觀念題(30%)

1. (10%)在進行統計推論之前，必須要進行資料所對應其分配的檢定，這樣才能夠使用合適的公式來進行統計推論。請問，如何檢定你目前所要進行分析的資料，是屬於哪一種分配？

2. (20%) 在實務上，進行統計分析時，資料的隨機性以及樣本數是否足夠，是經常被質疑的問題。假設你是一位工業工程師，依據統計學的原理，來回答這個問題？

二、計算題(70%)

1. (15%)若連續的隨機變數 X 的機率密度函數(pdf)是

$$f(x)=\begin{cases}\dfrac{4x\left(9-x^2\right)}{81}, & 0\le x\le 3\\ 0, & \text{otherwise}\end{cases}$$

求(1)眾數; (2)中位數; (3)平均數; (4) 標準差

2. (15%)A 公司所製造燈泡的平均壽命為 1400 小時，標準差為 200 小時；B 公司所製造燈泡的平均壽命為 1200 小時，標準差為 100 小時。若有一個測試板隨機測試 125 個燈泡，計算採用 A 公司燈泡的板之平均壽命比採用 B 公司燈泡的板之平均壽命至少長 250 小時的機率為何？

3. (15%)某機器生產的墊圈其規格要求為平均厚度為 0.05 英吋，為了確定

該機器是否正常，品質工程師隨機取 10 個墊圈做樣本，經計算其平均厚度爲 0.053 英吋。在機器爲正常的假設狀況之下，(1)計算假設檢定之 p 值？(2)若 $\alpha=0.05$，檢定該機器是否在正常狀況？

4. (10%)完成底下標示?位置的 ANOVA 表格，並進行結果的判定。

Source	DF	SS	MS	F	P
Factor	3	36.15	?	?	?
Error	?	?	?		
Total	19	196.04			

5. (15%)底下是統計軟體進行回歸分析所產生的報表，依報表的資訊回答下列問題：

(1) R-Sq 與 R-Sq(adj)有何差別？

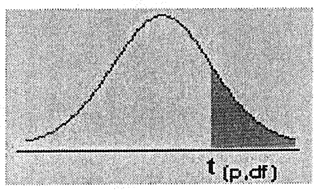
(2) 目前所得到的回歸方程式，是否合適？(要寫出具體的理由)

(3) 僅提供下列的資訊，來判定你所得到的回歸方程式，是否已足夠？你認爲，還需要進行哪些分析，才能夠提供更科學的證據來說明所估計的回歸方程式是合適的？

```
The regression equation is
C1 = - 8.67 + 1.78 C2

Predictor        Coef     SE Coef        T        P
Constant       -8.667       5.223     -1.66    0.136
C2             1.7848      0.2227      8.01    0.000

S = 5.721        R-Sq = 88.9%      R-Sq(adj) = 87.5%

Analysis of Variance

Source            DF          SS          MS          F        P
Regression         1      2102.6      2102.6      64.24    0.000
Residual Error     8       261.8        32.7
  Lack of Fit      4       252.8        63.2      28.09    0.003
  Pure Error       4         9.0         2.3
Total              9      2364.4

2 rows with no replicates
```

t Table

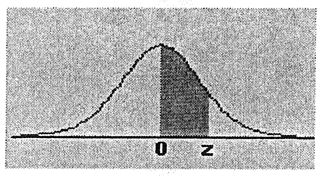
t table with right tail probabilities



df\p	0.40	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
1	0.324920	1.000000	3.077684	6.313752	12.70620	31.82052	63.65674	636.6192
2	0.288675	0.816497	1.885618	2.919986	4.30265	6.96456	9.92484	31.5991
3	0.276671	0.764892	1.637744	2.353363	3.18245	4.54070	5.84091	12.9240
4	0.270722	0.740697	1.533206	2.131847	2.77645	3.74695	4.60409	8.6103
5	0.267181	0.726687	1.475884	2.015048	2.57058	3.36493	4.03214	6.8688
6	0.264835	0.717558	1.439756	1.943180	2.44691	3.14267	3.70743	5.9588
7	0.263167	0.711142	1.414924	1.894579	2.36462	2.99795	3.49948	5.4079
8	0.261921	0.706387	1.396815	1.859548	2.30600	2.89646	3.35539	5.0413
9	0.260955	0.702722	1.383029	1.833113	2.26216	2.82144	3.24984	4.7809
10	0.260185	0.699812	1.372184	1.812461	2.22814	2.76377	3.16927	4.5869
11	0.259556	0.697445	1.363430	1.795885	2.20099	2.71808	3.10581	4.4370
12	0.259033	0.695483	1.356217	1.782288	2.17881	2.68100	3.05454	4.3178
13	0.258591	0.693829	1.350171	1.770933	2.16037	2.65031	3.01228	4.2208
14	0.258213	0.692417	1.345030	1.761310	2.14479	2.62449	2.97684	4.1405
15	0.257885	0.691197	1.340606	1.753050	2.13145	2.60248	2.94671	4.0728
16	0.257599	0.690132	1.336757	1.745884	2.11991	2.58349	2.92078	4.0150
17	0.257347	0.689195	1.333379	1.739607	2.10982	2.56693	2.89823	3.9651
18	0.257123	0.688364	1.330391	1.734064	2.10092	2.55238	2.87844	3.9216
19	0.256923	0.687621	1.327728	1.729133	2.09302	2.53948	2.86093	3.8834

Z Table

Area between 0 and z



	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952

所別：機電工程研究所 組別：在職專班 科目：基礎物理

注意：■准 □不准 使用計算器，考試時間總計： 100 分鐘。 試題共 2 頁，第 1 頁

每題 4 分(共 25 題，每題 4 分)

1. 一重物自高塔自由落下，設第 1 秒內位移為 s_1，第 2 秒內位移為 s_2，第 3 秒內位移為 s_3，則 s_1：s_2：s_3 為 (A)1：1：1 (B)1：2：3 (C)1：3：5 (D)1：4：9。
2. 某人向北行走 12 公尺，再向東走 8 公尺，最後向南走 18 公尺，則其總位移向量的大小為 (A)38 (B)30 (C)14 (D)10 公尺。
3. 提出能量量子化的科學家是 (A)卜朗克 (B)拉塞福 (C)牛頓 (D)波耳。
4. 有關於光電效應下列敘述何者正確？ (A)當照射光愈強時，其所產生之光電子能量愈大 (B)當照射光愈強時，其所產生之光電子數量愈多 (C)當照射光波長愈長時，其所產生之光電子數量愈多 (D)當照射光波長愈短時，其所產生之光電子數量愈多。
5. 設 Z 為原子序，A 為質量數，若該元素放射出一個 α 粒子，則其中子數變為 (A)A－Z (B)A－Z－2 (C)A－Z－4 (D)A＋Z。
6. 一個正電荷向北運動，通過一個向北的均強磁場，則此電荷偏 (A)東 (B)上 (C)下 (D)不偏。
7. 具有動能 E 之電子（電量為 q，質量為 m）被射入磁場強度為 B 的磁場中，其入射方向與磁場方向垂直，則電子在磁場內運動軌跡之週期為何？ (A) $\dfrac{2\pi m}{qB}$ (B) $\dfrac{\sqrt{2\pi m}}{qB}$ (C) $\dfrac{\sqrt{2\pi B}}{qm}$ (D) $\dfrac{\sqrt{2\pi E}}{qB}$ 。
8. 電子與質子在同一磁場內作半徑相同的圓周運動，則兩者 (A)動量大小相同 (B)速率相同 (C)動能相同 (D)週期相同。
9. 一燈泡 20 伏特 40 瓦特，要使此燈泡能在 120 伏特直流電源上正常使用，燈泡應串聯一電阻器，求此電阻器之電阻為多少歐姆？ (A)30 (B)40 (C)50 (D)20。
10. 矽溫度增加，其電阻 (A)增加 (B)減少 (C)不變 (D)不一定。
11. 一馬力是 (A)力 (B)功 (C)能 (D)功率 的單位。
12. 下列敘述中，何者是正確的？ (A)光從折射率小的介質中射入折射率大的介質是產生全反射的條件之一 (B)同一介質對於不同頻率的色光會有不同的折射率 (C)產生虹與霓的現象全是因為光在小水珠群中產生折射所引起的 (D)產生虹與霓的現象全是因為光在小水珠群中產生反射所引起的。
13. 一物體位於凸透鏡一側的焦距與兩倍焦距間，並成像於另一側。試問放大率 m 的範圍為 (A) $0 \le m < \dfrac{1}{3}$ (B) $\dfrac{1}{3} \le m < \dfrac{1}{2}$ (C) $\dfrac{1}{2} \le m < 1$ (D) $m \ge 1$ 。

14. 將一支 6 公分長的筆平放在焦距為 12 公分的凸透鏡之主軸上，其筆尖指向透鏡而筆底在離透鏡 24 公分所得之像為 (A)長 6 公分，筆尖向透鏡 (B)長 6 公分，筆尖背向透鏡 (C)長 12 公分，筆尖向透鏡 (D)長 12 公分，筆尖背向透鏡。
15. 凸面鏡所成的像為 (A)倒立實像 (B)倒立虛像 (C)正立實像 (D)正立虛像。
16. 鑽石的光彩奪目是由於何種性質？ (A)不易產生色散 (B)臨界角小 (C)光線不透性 (D)以上皆非。
17. 一弦長 30 公分，在其上形成駐波，若波速為 30 公尺／秒，則下列頻率何者不可能發生？ （A）50 赫 (B)75 赫 （C）100 赫 (D)200 赫。
18. 若一物體動量加倍，則其動能變為 (A)1 倍 (B)2 倍 (C)3 倍 (D)4 倍。
19. 摩擦時之正壓力是指 (A)正在壓迫之力 (B)平行於接觸面之力 (C)垂直於接觸面之壓力 (D)重量。
20. 有質量為 30 公克的子彈，設以速度 400 公尺／秒發射，欲使槍身的反衝在 0.2 秒內停止，須加多少外力？ (A)12 (B)120 (C)600 (D)60 牛頓。
21. 一汽車以 72 公里／時速度行駛，作緊急煞車，經 20 公尺而停止，則其初速度為若干公尺／秒？ (A)20 (B)15 (C)10 (D)5。
22. 某生作雙狹縫之干涉實驗，以下何種動作可以增加屏幕上二亮線間之距離？ (A)將屏幕移近 (B)用波長較長之光源取代原光源 (C)用波長較短之光源取代原光源 (D)加強光源之光度。
23. 一光線射在一平面上，其入射角為 α，若入射光的方向不變，將平面鏡旋轉一角度 θ，則反射光之方向改變 (A)2θ (B)$\alpha+\theta$ (C)$\alpha-\theta$ (D)θ 角。
24. 發生原子核反應時，反應前後都遵守 (A)質量守恆 (B)能量守恆 (C)質能守恆 (D)斯乃耳（Snell's）定律。
25. 波長為 4000 埃之紫光，其每一光子的能量約為若干焦耳？ (A)3.14×10^{3} (B)1.6×10^{-19} (C)4.96×10^{-19} (D)8.23×10^{-19} 焦耳。

1. 請說明下列化學物質(a)何者為塩類，(b)何者為非解離性極性分子：(7%)
   ① $CaCl_2$　②CH_4　③CCl_4　④ H_2SO_4　⑤MeOH

2. a.試說明 10 公斤酒精完全氧化，可在常壓常溫下產生多少公升的二氧化碳？
   b.試說明 2 公斤氫化鎂與塩酸作用可產生多少公升的水？ ($Mg_{mol\ wt.}$ 24.3) (7%)

3. 試說明 1 公斤氯化鉀(s)與 2 公斤硝酸銀(s)反應，最多可產生多少重量之沈澱物質？($K_{mol\ wt.}$ 39.1；$Ag_{mol\ wt.}$ 107.9) (7%)

4. 試問 1 公斤錳酸鉀與 0.5 公斤硫酸亞鐵反應，可產生多少濃度錳離子？ (7%)

5. 計算哈伯法於 127℃的平衡常數？ (7%)
   $[NH_3] = 3.1\times10^{-2}$ mole/L
   $[N_2] = 8.5\times10^{-1}$ mole/L
   $[H_2] = 3.1\times10^{-3}$ mole/L
   $N_2\,(g) + 3\,H_2\,(g) \leftrightarrows 2\,NH_3\,(g)$

6. 氧化氮與溴混合時之分壓分別為 98.4 與 41.3 Torr，在 300 K 反應下，平衡時的總壓力為 110.5 Torr，若反應式為 $2\,NO\,(g) + Br_2\,(g) \leftrightarrows 2\,NOBr\,(g)$。試計算 Kp 值；另假若 NO 與 Br_2 起始壓力均為 0.3 atm，則在此溫度下之濃度分佈情形為何？ (7%)

7. 試將 H_2O；F^-；Cl^-；NO_2^-及 CN^- 等離子的鹼性強度做排序，並解釋其原因為何。 (7%)
   HF　$Ka=7.2\times10^{-4}$
   HNO_2　$Ka=4.0\times10^{-4}$
   HCN　$Ka=6.2\times10^{-10}$

8. 試計算 5 M H_3PO_4 溶液 pH 值與其在平衡狀態時 H_3PO_4；$H_2PO_4^-$；HPO_4^{-2}；PO_4^{-3} 各分子的濃度。($K_{a1} = 7.5\times10^{-3}$; $K_{a2} = 6.2\times10^{-8}$; $K_{a3} = 4.8\times10^{-13}$)(8 %)

9. 試選出 KCl；KCN；NaF；NH_4NO_3；NH_4CN 於等濃度 AgF 溶液中較酸性的塩類。(6%)

10. 試估算 NH_3/NH_4Cl 緩衝液之 pH 值？(0.25M NH_3，$K_b=1.8\times10^{-5}$；0.4M NH_4Cl)。(8%)

11. 碘酸銅(II) 在 25℃的溶解度積爲 1.4×10^{-7}；若有 5 克試樣溶解，計算在 25℃時碘酸銅(II)的溶解度？ ($Cu_{mol\ wt.}$ 63.5; $I_{mol\ wt.}$ 126.91) (7 %)

12. 試利用 Enerst 方程式計算電池的最終電壓，其半反應方程式如下所示，另該電池在 25℃時的化學物質與其濃度分別爲$[VO_2^+]=2.0$ M、$[VO^{+2}]=1.0\times10^{-2}$ M、$[H^+]=0.5$ M、$[Zn^{+2}]=1.0\times10^{-1}$ M。 (8%)

$$E° = E - \frac{0.0591}{n} \log(Q)$$

$$VO_2^+ + 2H^+ + e^- \rightarrow VO^{+2} + H_2O \qquad E°=1.0\ V$$
$$Zn^{+2} + 2e^- \rightarrow Zn \qquad E°=-0.76\ V$$

13. 下列何種分子具有單獨成對電子， CH_4；BH_3；H_2；NH_3；SiH_4。(6%)

14. N_2O_5 氣體在恆溫下的分解方程式爲 $2\ N_2O_5(g) \rightarrow 4\ NO_2(g) + O_2(g)$，若反應數據結果如下，請問其反應速率常數 K=？(8 %)

$[N_2O_5]$(mol/L)	Time(s)
0.1	0
0.0707	50
0.05	100
0.025	200
0.0125	300
0.00625	400

所別：環境與資源工程研究所　組別：不分組　科目：普通化學

注意：■准□不准 使用計算器，考試時間總計：100 分鐘。　試題共 2 頁，第 1 頁

1. 請說明下列化學物質(a)何者為塩類，(b)何者為非解離性極性分子：(7%)
   ① $CaCl_2$　② CH_4　③ CCl_4　④ H_2SO_4　⑤ CH_3OH

2. a.試說明 10 公斤酒精完全氧化，可在常壓常溫下產生多少公升的二氧化碳？
   b.試說明 2 公斤氫化鎂與塩酸作用可產生多少公升的水？ (Mg= 24.3) (7%)

3. 試說明 1 公斤氯化鉀(s)與 2 公斤硝酸銀(s)反應，最多可產生多少重量之沈澱物質？(K= 39.1；Ag= 107.9) (7%)

4. 試問 1 公斤錳酸鉀與 0.5 公斤硫酸亞鐵反應，可產生多少濃度錳離子？ (7%)

5. 計算哈伯法於 127℃的平衡常數？ (7%)
   $[NH_3] = 3.1\times10^{-2}$ mole/L
   $[N_2] = 8.5\times10^{-1}$ mole/L
   $[H_2] = 3.1\times10^{-3}$ mole/L
   $N_2\,(g) + 3\,H_2\,(g) \leftrightarrows 2\,NH_3\,(g)$

6. 氧化氮與溴混合時之分壓分別為 98.4 與 41.3 Torr，在 300 K 反應下，平衡時的總壓力為 110.5 Torr，若反應式為 $2\,NO\,(g) + Br_2\,(g) \leftrightarrows 2\,NOBr\,(g)$。試計算 Kp 值；另假若 NO 與 Br_2 起始壓力均為 0.3 atm，則在此溫度下之濃度分佈情形為何？ (7%)

7. 試將 H_2O；F^-；Cl^-；NO_2^-及 CN^- 等離子的鹼性強度做排序，並解釋其原因為何。 (7%)
   HF　$Ka=7.2\times10^{-4}$
   HNO_2　$Ka=4.0\times10^{-4}$
   HCN　$Ka=6.2\times10^{-10}$

8. 試計算 5 M H_3PO_4 溶液 pH 值與其在平衡狀態時 H_3PO_4；$H_2PO_4^-$；HPO_4^{2-}；PO_4^{3-}各分子的濃度。($K_{a1} = 7.5\times10^{-3}$; $K_{a2} = 6.2\times10^{-8}$; $K_{a3} = 4.8\times10^{-13}$)(8 %)

9. 試選出 KCl；KCN；NaF；NH_4NO_3；NH_4CN 於等濃度 AgF 溶液中較酸性的塩類。(6%)

10. 試估算 NH_3/NH_4Cl 緩衝液之 pH 值？(0.25M NH_3，$K_b=1.8\times10^{-5}$；0.4M NH_4Cl)。(8%)

11. 碘酸銅(II) 在 25℃的溶解度積為 1.4×10^{-7}；若有 5 克試樣溶解，計算在 25℃時碘酸銅(II)的溶解度？ (Cu= 63.5; I=126.91) (7 %)

12. 試利用 Enerst 方程式計算電池的最終電壓，其半反應方程式如下所示，另該電池在 25℃時的化學物質與其濃度分別為$[VO_2^+]$=2.0 M、$[VO^{2+}]=1.0\times10^{-2}$ M、$[H^+]$=0.5 M、$[Zn^{2+}]=1.0\times10^{-1}$ M。 (8%)

$$E^\circ = E - \frac{0.0591}{n}\log(Q)$$

$$VO_2^+ + 2H^+ + e^- \rightarrow VO^{2+} + H_2O \qquad E^\circ=1.0\ V$$
$$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn \qquad E^\circ=-0.76\ V$$

13. 下列何種分子具有單獨成對電子， CH_4；BH_3；H_2；NH_3；SiH_4。(6%)

14. N_2O_5 氣體在恆溫下的分解方程式為 $2\,N_2O_5(g) \rightarrow 4\,NO_2(g) + O_2(g)$，若反應數據結果如下，請問其反應速率常數 K=？(8 %)

$[N_2O_5]$(mol/L)	Time(s)
0.1	0
0.0707	50
0.05	100
0.025	200
0.0125	300
0.00625	400

※ 本份試題需附方格紙!

1. 請解釋下列名詞 (8%)
   (a) Elementary reaction, (b) Michaelis-Menten Equation, (c) Rate determine step, (d) Pseudo-steady- state hypothesis

2. 假設有一酵素反應在批式反應器內進行，且已知該反應之速率方程式可表示爲

$$-r=\frac{V_{\max}[C]}{K+[C]}$$

   (a) 請推導當酵素濃度由開始之$[C]_0$降至[C]所需之時間 t (4%)，(b) 將(a)之結果改以轉化率(X)表示(2%)，(c) 若已知該反應在酵素濃度爲 6.0($g\cdot dm^{-3}$)時有下列之實驗結果，且$[C]_0$ = 0.250 ($mol\cdot dm^{-3}$)，請繪圖於方格紙上，並分別求出 V_{max} 與 K (8%)，(d) 當酵素濃度爲 0.012 ($g\cdot dm^{-3}$)且轉化率爲 90%所需之時間 (6%)。

[C] ($mol\cdot dm^{-3}$)	0.20	0.02	0.01	0.005	0.002
-r ($mol\cdot dm^{-3}\cdot s^{-1}$)	1.08	0.55	0.38	0.20	0.09

3. 假設有一均勻液相化學反應， $A\rightarrow R$，在一個連續流動式反應器內等溫進行，若已知 A 的消失速率方程式可表示成 $-r_A=kC_A$ 且 k=0.002 (s^{-1})。試分別求出當 A 在: (a) CSTR 和，(b) PFR 內進行反應時，其轉化率達 50%時所需反應器的體積大小？假設已知進料莫耳和體積流率分別爲 F_{A0} = 5 ($mol\cdot h^{-1}$)和 v_0 = 36 ($dm^3\cdot h^{-1}$)。(12%)

4. 已知有下列三個化學反應同時在反應器內進行，(a) 請寫出第一個反應 A, C, 與 D 的反應速率方程式，(b) 請寫出 B, C, 與 D 的淨生成速率方程式。(10%)

$$\textbf{Reaction 1: } 2A+3B\rightarrow 2C+D \quad -r_{1,B}=k_{1,B}[A][B]^{1.5}$$

$$\textbf{Reaction 2: } 2B\rightarrow C+3E \quad r_{2,C}=k_{2,C}[B]^2$$

$$\textbf{Reaction 3: } C+2E\rightarrow 2F \quad -r_{3,E}=k_{3,E}[C][E]^2$$

5. 在 215°F及 230°F時，水的蒸汽壓分別為 15.6 與 20.8 psia，試求在此兩溫度間之平均蒸發潛熱（15%）

6. 0.5 公斤的二氧化碳裝於 25 公升的鋼瓶內，試問在室溫下（25℃），利用下列方程式來計算鋼瓶內之壓力。

(a) 理想氣體定律。(5%)

(b) Van Der Waals 狀態式。(10%)

註：二氧化碳臨界溫度 Tc = 304 K，臨界壓力為 Pc = 29.61 atm

7. 熱化學問題：

(a) 試推算 1 atm，100℃時，水自液態變成氣態之自由能變化。(15%)

註：液態水與氣態水之性質表

	$H_2O(l)$	$H_2O(g)$
ΔH_f^o（kcal）	-68.3	-57.8
S^o（kcal/K）	16.7	45.1
a（維里係數）	17.4	7.3
$b\times10^3$（維里係數）	1.8	2.3
$c\times10^6$（維里係數）	0	0.28

(b) 由上題（題(a)）自由能的計算，試說明此自由能變化的物理意義為何。(5%)

所別：服務與創新管理　組別：　科目：統計學

注意：■准 □不准 使用計算器，考試時間總計：100 分鐘。　試題共 1 頁，第 1 頁

一、某校二年級的 10 個小孩，作一閱讀性向測驗，其成績如下所示：

95，86，78，90，62，73，89，92，84，76

試決定測驗成績之中位數。(10%)

二、假設有 5 個人應徵某報社之兩個編輯工作，其中兩人爲男性，三人爲女性。如果報社負責人決定由此 5 人當中隨機錄取兩人，則選中均爲女性的機率爲多少？(15%)

三、一社會工作者有趣於估計犯罪者，於第一次犯罪經入獄服刑後，又再度犯罪而被送入監牢，這段間隔的平均時間長度。隨機抽取於法庭的 n=150 罪犯記錄樣本，指出在第一次及第二次犯罪間的監外自由生活平均時間長度爲 3.2 年，其標準差爲 1.1 年。試使用樣本資訊以估計 μ (此爲法庭的所有罪犯，於第一次及第二次犯罪間的平均監外自由生活時間長度)。(25%)

四、假設午餐中沙拉所包含之卡路里數爲常態分配，其中平均數爲 200，標準差爲 5，試問你所選擇之沙拉所包含之卡路里數。(a)超過 208 卡路里之機率爲何？(b)介於 190 與 200 卡路里之間之機率爲何？(25%)

五、欲比較兩個社團 A，B 中，女性第一次結婚的年齡。今由各團體中隨機抽取 100 位已婚婦女，並記錄第一次結婚的年齡，其平均數與標準差如下表，試建立 $\mu_A-\mu_B$ 之 95%信賴區間。(25%)

	A	B
平均數	20.7	18.5
標準差	6.3	5.8

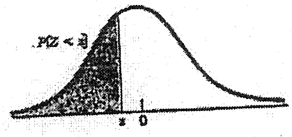
（續）

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
−1.9	.0287	.0281	.0274	.0268	.0262	.0256	.0250	.0244	.0239	.0233
−1.8	.0359	.0351	.0344	.0336	.0329	.0322	.0314	.0307	.0301	.0294
−1.7	.0446	.0436	.0427	.0418	.0409	.0401	.0392	.0384	.0375	.0367
−1.6	.0548	.0537	.0526	.0516	.0505	.0495	.0485	.0475	.0465	.0455
−1.5	.0668	.0655	.0643	.0630	.0618	.0606	.0594	.0582	.0571	.0559
−1.4	.0808	.0793	.0778	.0764	.0749	.0735	.0721	.0708	.0694	.0681
−1.3	.0968	.0951	.0934	.0918	.0901	.0885	.0869	.0853	.0838	.0823
−1.2	.1151	.1131	.1112	.1093	.1075	.1056	.1038	.1020	.1003	.0985
−1.1	.1357	.1335	.1314	.1292	.1271	.1251	.1230	.1210	.1190	.1170
−1.0	.1587	.1562	.1539	.1515	.1492	.1469	.1446	.1423	.1401	.1379
−.9	.1841	.1814	.1788	.1762	.1736	.1711	.1685	.1660	.1635	.1611
−.8	.2119	.2090	.2061	.2033	.2005	.1977	.1949	.1922	.1894	.1867
−.7	.2420	.2389	.2358	.2327	.2297	.2266	.2236	.2206	.2177	.2148
−.6	.2743	.2709	.2676	.2643	.2611	.2578	.2546	.2514	.2483	.2451
−.5	.3085	.3050	.3015	.2981	.2946	.2912	.2877	.2843	.2810	.2776
−.4	.3446	.3409	.3372	.3336	.3300	.3264	.3228	.3192	.3156	.3121
−.3	.3821	.3783	.3745	.3707	.3669	.3632	.3594	.3557	.3520	.3483
−.2	.4207	.4168	.4129	.4090	.4052	.4013	.3974	.3936	.3897	.3859
−.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
−.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641

（續）

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7703	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
1.8	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
1.9	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767

標準常態機率值



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
−3.5	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002	.0002
−3.4	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0003	.0002
−3.3	.0005	.0005	.0005	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0004	.0003
−3.2	.0007	.0007	.0006	.0006	.0006	.0006	.0006	.0005	.0005	.0005
−3.1	.0010	.0009	.0009	.0009	.0008	.0008	.0008	.0008	.0007	.0007
−3.0	.0013	.0013	.0013	.0012	.0012	.0011	.0011	.0011	.0010	.0010
−2.9	.0019	.0018	.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014
−2.8	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
−2.7	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
−2.6	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
−2.5	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
−2.4	.0082	.0080	.0078	.0075	.0073	.0071	.0069	.0068	.0066	.0064
−2.3	.0107	.0104	.0102	.0099	.0096	.0094	.0091	.0089	.0087	.0084
−2.2	.0139	.0136	.0132	.0129	.0125	.0122	.0119	.0116	.0113	.0110
−2.1	.0179	.0174	.0170	.0166	.0162	.0158	.0154	.0150	.0146	.0143
−2.0	.0228	.0222	.0217	.0212	.0207	.0202	.0197	.0192	.0188	.0183

（續）

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
2.0	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
2.1	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
2.2	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
2.3	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9909	.9911	.9913	.9916
2.4	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9932	.9934	.9936
2.5	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
2.6	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
2.7	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
2.8	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
2.9	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
3.0	.9987	.9987	.9987	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.1	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.2	.9993	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995	.9995
3.3	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998
3.5	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998	.9998