

18-1

# 國立臺北科技大學九十四學年度學士班轉學考試

## 化工系 物理化學試題

填 准 考 證 號 碼

第一頁 共二頁

--	--	--	--	--	--

### 注意事項：

1. 本試題共三大題二十二小題，共 100 分。
2. 請按順序標明題號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須答在試卷答案欄內，否則不予計分。

計算參考值： $\ln 2 = 0.6931$ ； $\ln 3 = 1.0986$ ； $\ln 5 = 1.6094$ ； $\ln 7 = 1.9459$ ；

$\ln 10 = 2.3025$ ； $\log 2 = 0.3010$ ； $\log 3 = 0.4771$ ； $\log 5 = 0.6990$ ； $\log 7 = 0.8451$

氣體常數  $R = 1.987 \text{ cal / gmol} \cdot \text{K} = 8.314 \text{ J / gmol} \cdot \text{K} = 82.06 \text{ cm}^3 \cdot \text{atm / gmol} \cdot \text{K}$

氫之critical temperature爲33 K，critical pressure爲13 bar

氮之critical temperature爲126 K，critical pressure爲34 bar

### 一、解釋名詞(20%)

1. Carnot cycle
2. catalyst
3. electromotive force
4. fugacity
5. ideal gas equation

### 二、選擇題 (25%)

1. 以下情況，何者最類似 dynamic equilibrium？  
(A) 體操選手在平衡木上所表現出的平衡技巧  
(B) 沙子由沙漏上層流入沙漏下層，沙子流動速率不變  
(C) 汽車停在斜坡上，所承受的作用力互相抵消，汽車位置不變  
(D) 水由水龍頭流入水槽，由排水孔流出，水槽中水位高度不變
2. 一個2 L之容器裝5 atm之氧氣，與一3 L之容器裝15 atm之氮氣，將兩容器間之活塞打開後，若無化學反應發生，則最後容器內之總壓爲若干atm？  
(A) 8 (B) 9 (C) 10 (D) 11

3. 已知以下資料:

吸附焓(白金吸附)

$\text{N}_2$  -21 kJ/mol

$\text{H}_2$  -84 kJ/mol

$\text{O}_2$  -293 kJ/mol

$\text{CO}_2$  -25000 J/mol

試判斷下列何者吸附於白金時為化學吸附

(A)  $\text{N}_2$  (B)  $\text{H}_2$  (C)  $\text{O}_2$  (D)  $\text{CO}_2$

4. 依據principle of corresponding states, hydrogen在99 K及26 bar之下的reduced volume 與 nitrogen在何種條件下的reduced volume相同?

(A) 378 K及68 bar (B) 99 K及68 bar (C) 99 K及26 bar (D) 378 K 及26 bar

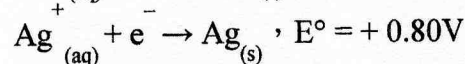
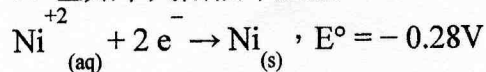
5. 在一密閉容器中，水與水蒸汽共存之平衡系統的自由度為多少?

(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

6. 二液體A、B可完全互溶，其表面張力分別為 $\gamma_A$ 與 $\gamma_B$ ，且 $\gamma_A > \gamma_B$ ，若其界面張力為 $\gamma_{AB}$ ，下列何者正確?

(A)  $\gamma_{AB} > \gamma_A$  (B)  $0 < \gamma_{AB} < \gamma_B$  (C)  $\gamma_{AB} = 0$  (D)  $\gamma_B < \gamma_{AB} < \gamma_A$

7. 已知下列兩個半反應:



若由此二電極組成一電化學電池，則其電動勢為若干伏特 (V)?

(A) 0.52 (B) 0.68 (C) 1.08 (D) 1.88

8. 如果已知 $\text{CH}_4$ 之標準生成熱，欲求 $\text{CH}_4$ 之標準生成自由能，需下列何項數據?

(A) 甲烷、碳及氫的標準熵 (B) 甲烷、碳及氫的標準燃燒熱  
(C) 甲烷、碳及氫的生成溫度 (D) 甲烷、碳及氫的定壓熱容量

9. 探討氣體在水溶液中之溶解度與氣體壓力之關係，為下列何項定律?

(A) Boyle's law (B) Henry's law  
(C) Raoult's law (D) Dalton's law of partial pressure

10. 將氣體液化之最有效方法為何?

(A) 增加壓力 降低溫度 (B) 減少壓力 降低溫度  
(C) 增加壓力 升高溫度 (D) 減少壓力 升高溫度

## 三、計算與問答(55%)

1. 試評論 "夏天時打開電冰箱的門 可使廚房溫度降低" 此陳述之正確性。(5%)

2. 液態水在 100°C 及 1bar 下, 其內能為 419 kJ/kg, 比容為 1.044 cm<sup>3</sup>/g  
試求其焓。(5%)

3. (1) 試導出(10%)

$$dU = C_v dT + \left[ T \cdot \left( \frac{\partial P}{\partial T} \right)_v - P \right] dV$$

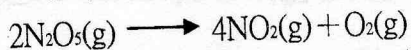
(2) 試證明理想氣體 (5%)

$$dU = C_v dT$$

4. 在 50 °C 下, 純丁酮及甲苯的飽和蒸汽壓分別為 36.1 kPa 及 12.3 kPa。若含丁酮莫耳分率為 0.2 之丁酮-甲苯溶液為理想溶液。若將此溶液置於 50 °C 之密閉真空容器中揮發, 則最初揮發的蒸汽中, 丁酮的莫耳分率是多少? (5%)

5. 請問 van der Waals equation 中之 van der Waals 常數 a 以及 b 與那些性質有關? (5%)

6. 五氧化二氮之分解反應為一級反應, 若其速率常數在 44°C 時為  $3 \times 10^{-2} \text{ min}^{-1}$



(a) 求 60% 之  $\text{N}_2\text{O}_5$  反應掉所需之時間。(5%)

(b) 求此反應之半生期。(5%)

7. 某反應之級數為二級, 其速率常數與溫度的關係列於下表:

T(°C)	0.0	6.0	12.0	18.0	24.0	30.0
k(10 <sup>-4</sup> M <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> )	0.56	1.18	2.45	4.88	10.0	20.8

試求其活化能。(10%)