

# 國立嘉義高級中學 108 學年度科學班甄選入學實驗實作

## 科學實驗實作(一)數學科試題

本試卷有 4 大題，都是問答題或證明題，將依你答題的嚴謹性與完整性評分，請在答案卷上有條理的作答。無合理推論步驟的答案將無法獲得分數。

考試時間內可以自由使用電腦內的任何軟體與功能,並注意打開.zip 後檢查是否有編號(01)~(12)共 12 個檔案。

1. (20 分) A,B,C,D 四化合物進行化學反應  $m\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons n\text{C} + r\text{D}$ ，當達平衡時，各成分濃度測得為  $[\text{A}]=0.10 \text{ M}$ ， $[\text{B}]=0.20 \text{ M}$ ， $[\text{C}]=0.30 \text{ M}$ ， $[\text{D}]=0.40 \text{ M}$ ，其平衡常數恰為 9.60。  
試求所有可能的正整數組  $m,n,r$ 。ANS: \_\_\_\_\_。

【 $a\text{A} + b\text{B} \rightleftharpoons c\text{C} + d\text{D}$  其平衡常數為  $\frac{[\text{C}]^c[\text{D}]^d}{[\text{A}]^a[\text{B}]^b}$ 】

2. (20分)下表日期為2000至2020年木星沖日(木星-地球-太陽一直線,地球位於中間)日期。地球繞日的軌道週期為1地球年,試分析解釋並估計

**(a)2021年木星沖日的日期。**ANS:\_\_\_\_\_。

**(b)木星繞日軌道週期。**ANS:\_\_\_\_\_。

**【沒有合理推估的答案將無法獲得任何分數】**

日期時間距離赤緯

2000年11月28日 02:12 4.0497 +20°25'

2002年01月01日 05:52 4.1877 +23°00'

2003年02月02日 09:11 4.3272 +17°42'

2004年03月04日 05:05 4.4257 +07°37'

2005年04月03日 15:30 4.4568 -04°02'

2006年05月04日 14:36 4.4130 -14°45'

2007年06月05日 23:12 4.3047 -21°53'

2008年07月09日 07:39 4.1612 -22°29'

2009年08月14日 17:52 4.0278 -15°10'

2010年09月21日 11:35 3.9540 -02°06'

2011年10月29日 01:41 3.9700 +11°53'

2012年12月03日 01:44 4.0689 +21°20'

2014年01月05日 21:11 4.2106 +22°40'

2015年02月06日 18:19 4.3462 +16°27'

2016年03月08日 10:56 4.4354 +05°58'

2017年04月07日 21:38 4.4550 -05°41'

2018年05月09日 00:38 4.4001 -16°04'

2019年06月10日 15:27 4.2842 -22°26'

2020年07月14日 07:58 4.1395 -21°54'

<資料來源：星友空間站天象歷算中心>

3. (30 分) 2019 台灣燈會於 2 月 19 日星期二元宵節當天在大鵬灣燈區開幕，並於 3 月 3 日星期天在大鵬灣燈區閉幕，台鐵在燈會期間加開車次以紓解觀光人潮。在大鵬灣燈區附近，台鐵僅在潮州站與林邊站設有免費接駁車。本題將對 3 月 3 日當天旅客進出人數做預估，用以作為加開車次數的參考。

(a) (15 分) 分析潮州站 2018 年的進出站人數。估計

(a1) 2018 年度如遇到【周一至周四】，潮州站的單日進出站人數 ANS: \_\_\_\_\_。

(a2) 2018 年度如遇到【周五至周日】，潮州站的單日進出站人數 ANS: \_\_\_\_\_。

(a3) 2018 年度如遇到【三天以上連假與其連假前一天】，潮州站的單日進出站人數 ANS: \_\_\_\_\_。

● 例如：2018 年共有 156 個周五、六、日，林邊站在這 156 天的總共進站人數為 72053 人。以此資料估計林邊站遇到【周五至周日】的單日進站人數約為 462 人

● 2018 三天以上連假: 2017/12/30-2018/1/1, 2/15-20, 4/4-8, 6/16-18, 9/22-24, 12/29-2019/1/1。

(b) (4 分) 解釋周五周六為何進站人數小於出站人數，而周日進站人數大於出站人數。

ANS: \_\_\_\_\_。

(c) (5 分) 分析並解釋 (a1)、(a2)、(a3) 人數的不同。ANS: \_\_\_\_\_。

● 觀察 2019 年潮州站在台灣燈會期間的進出站人數。

(d) (6 分) 分析並估計 3 月 3 日當天潮州站的進出站人數。ANS: \_\_\_\_\_。

● 可參考 2015 新烏日站在台灣燈會期間的進出站人數與其他日期的變化、歷史相關新聞。或參考 2018 嘉義站、2017 斗六站、....。

【本題沒有合理推論的答案無法獲得分數】

【本題著重估計的實作能力，無須 100% 一人不差的估計】

4. (30 分) 遊戲 4X4 數獨的玩法，是將數字 1 至 4 填在格子內，使每一直行、橫列及每個小四宮格內，都有數字 1 至 4，同時每個數字只可出現一次，不可重複。

範例：數獨題目解答

1			4
	4		
			1
4			3

1	2	3	4
3	4	1	2
2	3	4	1
4	1	2	3

數獨設計者小嘉正在設計某個有唯一解的 4X4 數獨題目，該題目僅有四個已經公布位置的相異數字，其餘位置皆為空格以供玩家填空用。小嘉亦希望四個小宮格中分別僅有一個公布位置的數字，讓玩家比較好解，而且有某個公布位置的數字在座標(1,1)、(1,4)、(4,1)、(4,4)的位置。

試討論，所有滿足下列條件的數獨題目。ANS: \_\_\_\_\_。

【條件 1.此題目有唯一解。

條件 2.此題目僅有四個已經公布位置的相異數字。

條件 3.四個小宮格中分別僅有一個公布位置的數字。

條件 4.存在某個公布位置的數字在座標(1,1)、(1,4)、(4,1)、(4,4)的位置。】

(1,4)			(4,4)
(1,1)			(4,1)