

115-1 臺灣科技大學高中生預修課程大綱

課程名稱	普通化學 (上)	學分數	3.0
授課教師	葉旻鑫 教授 高夢瑤 教授	上課節次	週二 A, B, C (18:25-21:05)
課程概述	N.O.R.I.S.H. – A Green Chemistry Mindset Forging Green Chemistry Literacy through EMI and Hands-on Exploration 這門課不是傳統化學課，而是一場從「分子世界」走向「真實世界問題解決」的探索旅程。 我們將以 PBL (Problem-Based Learning)× ESP (English for Specific Purposes) 為導向，搭配真實情境任務，培養學生以 systematic thinking approach 建立系統性思維，並引導學生運用化學思維回應核心問題。 化學，如何幫助我們解決能源、環境與永續未來的挑戰？ 課程融合基礎化學概念、動手實作與跨領域議題，從微觀分子一路延伸到宏觀地球系統，培養學生的科學素養、英文表達能力與問題解決能力。 課程設計理念: (1) 用真實世界問題學化學：不只學公式，而是解釋現象與設計解法；(2) PBL × ESP 雙語學習：在英文情境中學習與討論科學；(3) 動手做 + 思考做：實驗不只是驗證，而是設計與創造；(4) 連結永續未來：化學不只存在課本，而是影響地球的工具 本課程包括八大任務式單元 (From Molecules to Earth Solutions)，分為化學 (上) 與 (下)： (1) 從臭氧層破洞談起，連結十二項綠色化學原則：我們能否用化學重新設計「不破壞地球的科技」？ Put Your Brain into Sustainability Mode to Regenerate the Earth (2) 設計綠色電池系統，理解電解質與電化學：能不能用更環保的方式產生電力？		

	Power in the Solution: Building a Green Voltaic Cell (3) 從分子模型出發，理解 VSEPR 理論，並思考：分子形狀如何決定材料未來的可持續性？ Molecular Structure Design: From Models to Sustainable Materials (4) 探索氫鍵與表面張力 水的「隱形外衣」：如何影響自然與材料設計？ The Invisible Skin of Water (5) 動手製作水果電池：一顆水果真的可以點亮世界嗎？ Juicy Electricity: Powering the World with Fruits! (6) 比較天然與人工指示劑：植物能不能取代化學試劑，成為綠色感測器？ Eco-Indicators: Turning Plants into Sustainable pH Sensors (7) 理解催化劑與原子經濟：如何讓反應更快，但更乾淨？ Catalyst Quest: Accelerating Reactions, Reducing Waste (8) 探索高分子結構與可分解材料設計：未來的塑膠，能不能「消失」在自然中？ Plastic Patrol: Designing Biodegradable Polymers 本課綱僅包括前四個大任務式單元，其他四大任務單元將會在化學（下）進行。 Note: NORISH N: Nurture scientific curiosity and environmental awareness through chemistry-based inquiry and reflection. O: Optimize chemical and process design by applying green chemistry principles to minimize waste and energy use. R: Reinforce understanding of renewable energy systems, catalysis, and sustainable material development. I: Inspire interdisciplinary collaboration between chemistry, engineering, and environmental science to solve real-world
--	---

	problems. S: Sustain responsible laboratory and industrial practices that support circular economy and carbon neutrality goals. H: Harmonize human innovation with ecological balance, guiding students to become future leaders in sustainable chemical engineering.
修讀條件	本課程強調探究與實作，適合：(1) 理解原子結構與化學鍵基本概念；化學反應與基本計量關係；酸鹼、氧化還原與能量變化的初步理解；(2) 願意參與討論、實驗設計與團隊合作；(3) 對環境、能源或永續議題有興趣，喜歡動手做實驗或設計小專題，願意挑戰跨領域(化學 × 工程 × 永續)思考。
每週授課內容	
週次	每週授課主題及大綱 【若為合授課程請加註授課教師】
1	Think like a chemist-Introduction: Matter, Energy, and Measurement (高夢瑤 教授)
2	從臭氧層破洞談起，連結十二項綠色化學原則：我們能否用化學重新設計「不破壞地球的科技」？ Put Your Brain into Sustainability Mode to Regenerate the Earth (高夢瑤 教授)
3	Atoms, Molecules, and Ions (葉旻鑫 教授)
4	Stoichiometry: Calculations with Chemical Formulas and Equations (葉旻鑫 教授)
5	Reactions in Aqueous Solution (高夢瑤 教授)
6	設計綠色電池系統，理解電解質與電化學：能不能用更環保的方式產生電力？ Power in the Solution: Building a Green Voltaic Cell (高夢瑤 教授)
7	Mid-term 期中考試
8	Thermochemistry (葉旻鑫 教授)
9	Electronic Structure of Atoms (葉旻鑫 教授)
10	Periodic Properties of the Elements (葉旻鑫 教授)
11	Molecular Geometry and Bonding Theories & 從分子模型出發，理解 VSEPR 理論，並思考：分子形狀如何決定材料未來的可持續性？ Molecular Structure Design: From Models to Sustainable Materials (高夢瑤 教授)

12	Gases (葉旻鑫 教授)		
13	Liquids and Intermolecular Forces (高夢瑤 教授)		
14	探索氫鍵與表面張力 水的「隱形外衣」：如何影響自然與材料設計？ The Invisible Skin of Water (高夢瑤 教授)		
15	Solids and Modern Materials (葉旻鑫 教授)		
16	Final 期末考試		
成績評量方式	Assessment Item	Percentage	Description
	Midterm Exam 期中考	30%	Evaluates students' understanding of fundamental chemistry concepts, scientific reasoning, and application to sustainability-related problems. 評量學生對基礎化學概念、科學推理與永續議題應用能力之理解。
	Quizzes 小考	10%	Short quizzes designed to reinforce key concepts, scientific vocabulary, and classroom engagement. 透過課堂小考強化核心概念、科學中英文詞彙與學習參與。
	Final Exam / Final Project 期末評量	40%	Comprehensive assessment integrating chemistry knowledge, problem-solving, and real-world applications. May include written analysis, experimental design, or sustainability case studies. 綜合評量學生對化學知識、問題解決與真實情境應用能力，包含分析、設計與永續案例探討。

	Participation & Engagement in PBL Activities PBL 課堂參與與討論	20%	Assesses active participation in discussions, teamwork, hands-on activities, critical thinking, and contribution to problem-based learning tasks. 評量學生於問題導向學習中的討論參與、團隊合作、實作投入與批判思考能力。
自費教材、課本、參考書、軟體、講義...等說明	參考教材： [1] Brown, T. L., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C. J., Woodward, P. M., & Stoltzfus, M. W. (2018). <i>Chemistry: The central science</i> (14th ed.). Pearson. [2] Brown, T. E., LeMay, H. E., Bursten, B. E., Murphy, C., Woodward, P., & Stoltzfus, M. E. (2022). <i>Chemistry: The central science</i> (15th ed.). Pearson.		

備註：每門課程預計招收 50 人，不足 10 人則停開。