



綠色化學介紹

環境部化學物質管理署



簡報大綱

- 01 我國化學物質管理概況
- 02 何謂綠色化學

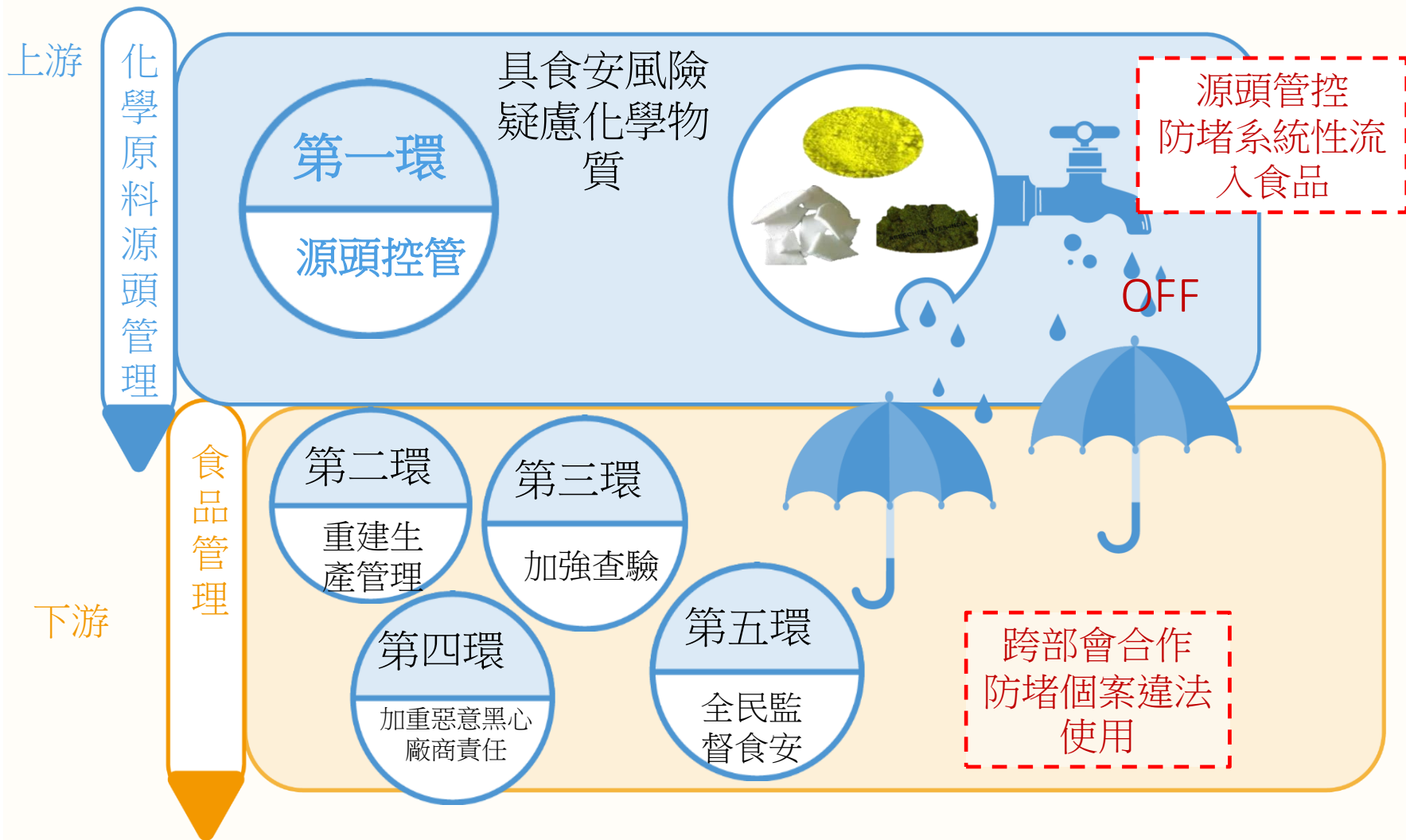


我國化學物質管理概況

01

化學局（改制前）成立緣由

蔡前總統提「食安五環」為重要施政方針/化學局負責第一環「源頭控管」



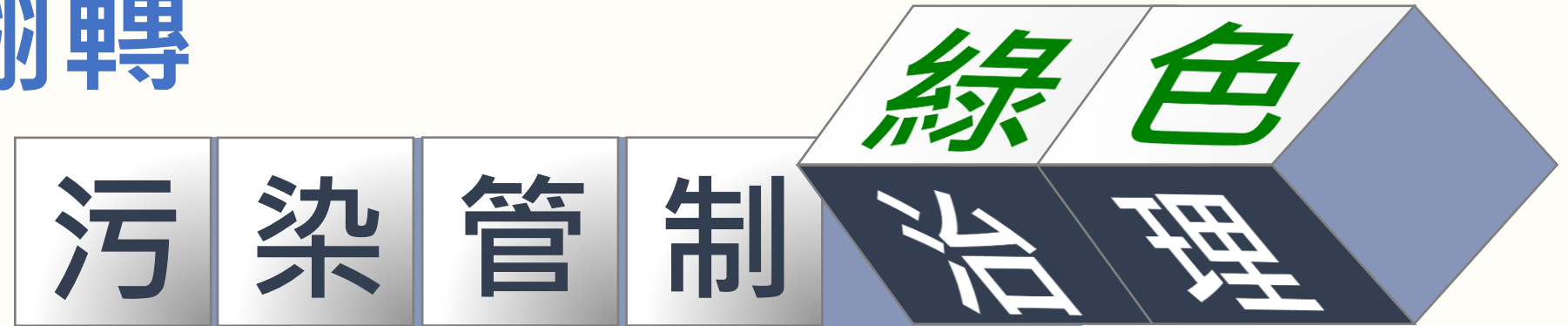
環保署
105.12.28成立
毒物及化學物質局



- 專責毒物及化學物質之源頭管理
- 解決部會管理間「斷點」
- 防止化學物質非法流入食品製程

永續治理新思維

觀念翻轉



減少危害性
進行風險防控

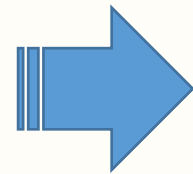
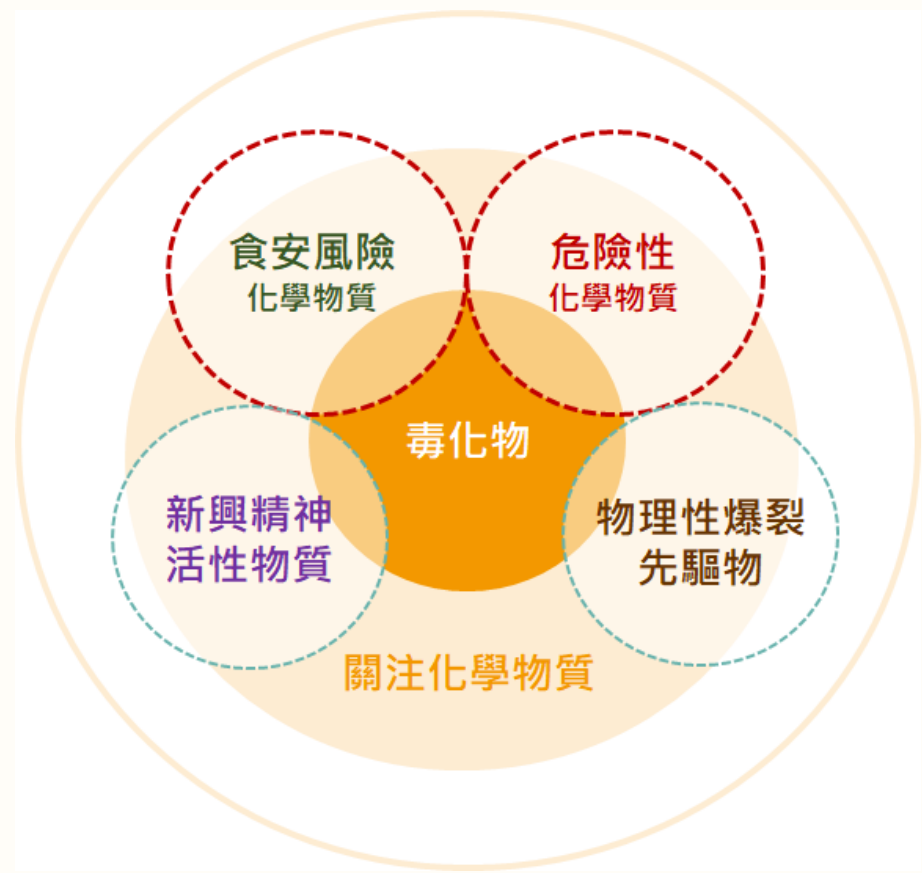


危害預防及應變



安全且永續

112年8月22日化學局改制為化學署



施政亮點及主軸





何謂綠色化學

02

綠色化學 (Green Chemistry)

美國化學學會, American Chemical Society, ACS

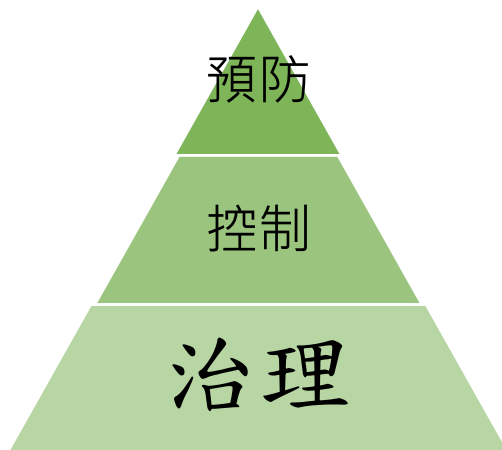


思考另一種方式!!

設計化學和化學工程反應方法

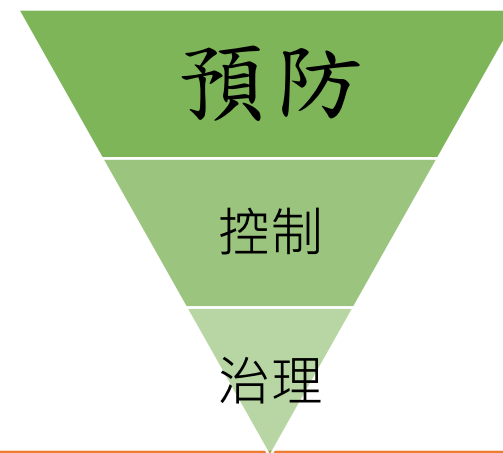
提供開發和實施時可以使用的不同原理。

觀念反轉：「污染治理」到「污染預防」



治理為主的污染控制方針

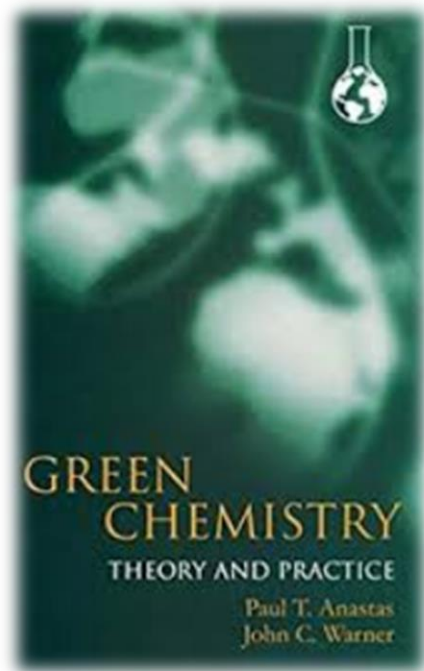
戰略轉變



預防為主的污染控制方針

綠色化學12原則

- ◆ 1998年美國學者阿納斯塔斯 (Anastas) 和華納 (Warner) 在合著的《綠色化學: 理論與實踐》提出了綠色化學的12項原則 (**PRODUCTIVELY**) 。



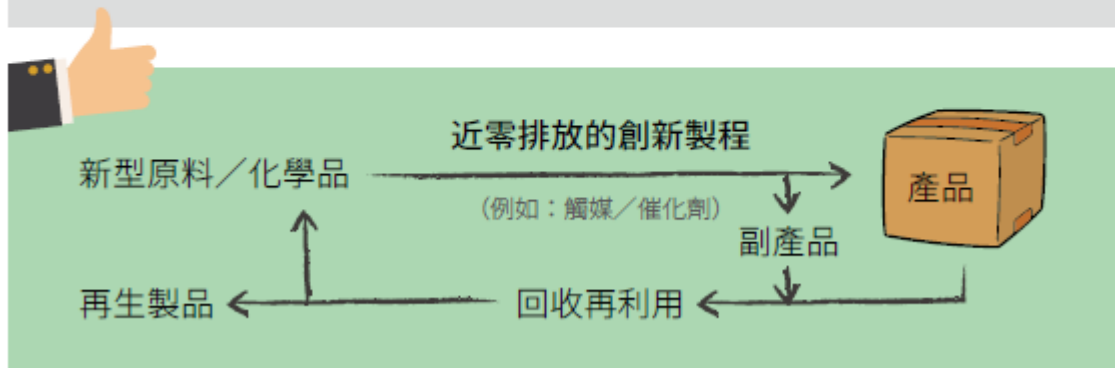
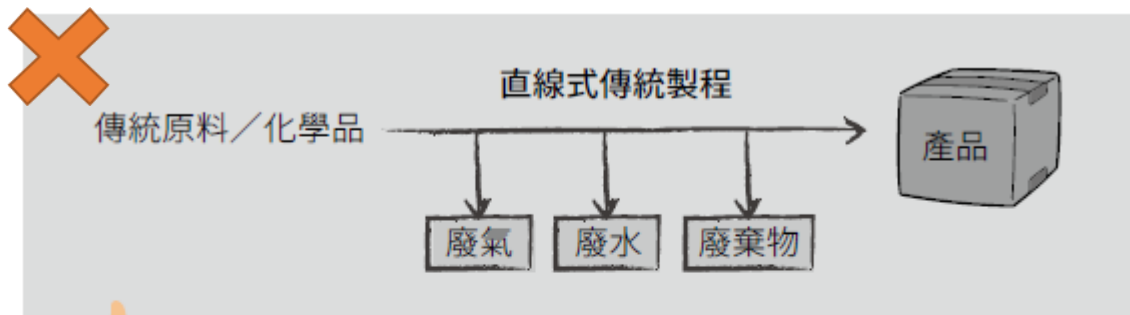
- P: Prevent wastes (防廢)
- R: Renewable materials (再生)
- O: Omit derivatization steps (簡潔)
- D: Degradable chemical products (可解)
- U: Use safe synthetic methods (保安)
- C: Catalytic reagents (催化)
- T: Temperature, Pressure ambient (節能)
- I: In-Process Monitoring (監測)
- V: Very few auxiliary substances (降輔)
- E: E-factor, maximize feed in product (物盡)
- L: Low toxicity of chemical products (低毒)
- Y: Yes, it' s safe (思危)

綠色化學12原則- PRODUCTIVELY



P: Prevent wastes
(防廢)

避免廢棄物產生，於化學合成時防止廢棄物產生，不留廢棄物清理。



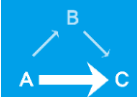
R: Renewable materials
(再生)

盡可能使用可再生原料，而不是可消耗原料。



綠色化學12原則- PRODUCTIVELY

簡潔



O: Omit derivatization steps
(簡潔)

避免產生不必要的衍生物。

可解



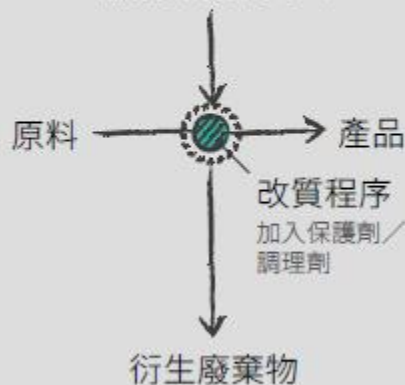
D: Degradable chemical products
(可解)

化學廢棄品分解成無害物質，
使其不會積聚在環境中。



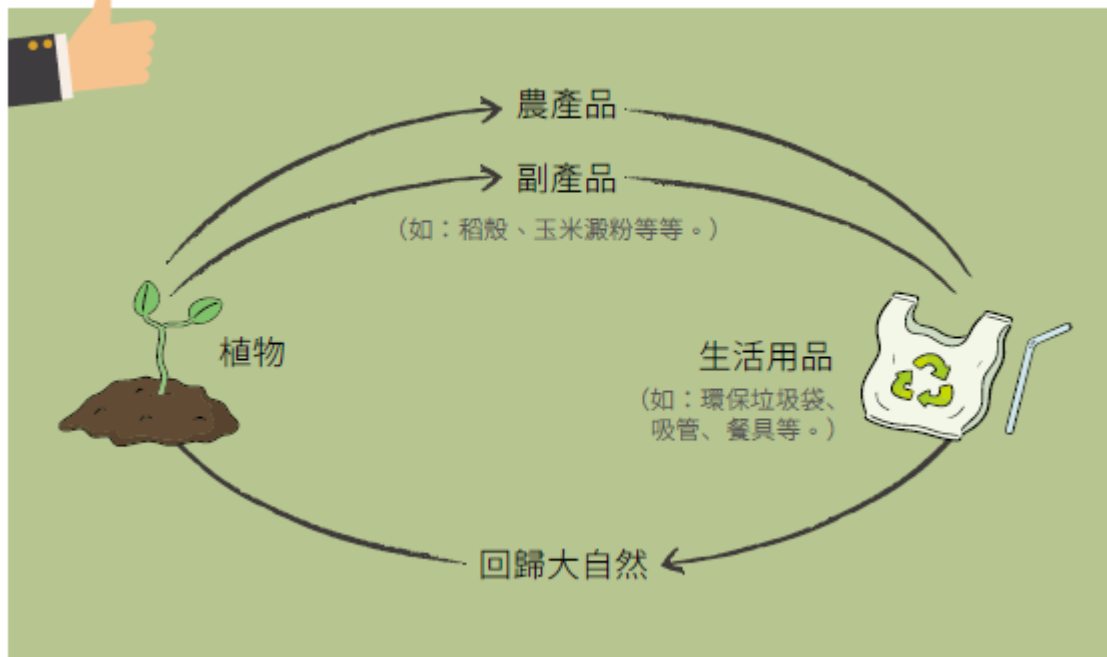
化學助劑+清洗

(使用界面活性劑、酸、鹼或奈米材料等等。)



創新改質程序

(使用UV光、熱能、電漿或可回收藥劑等等。)



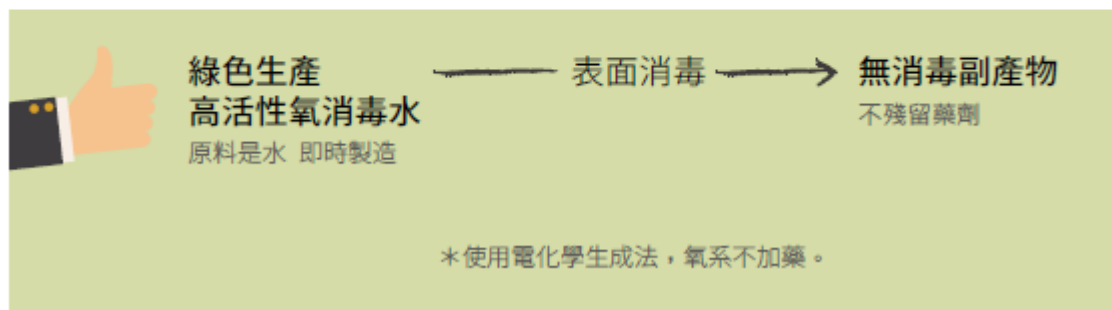
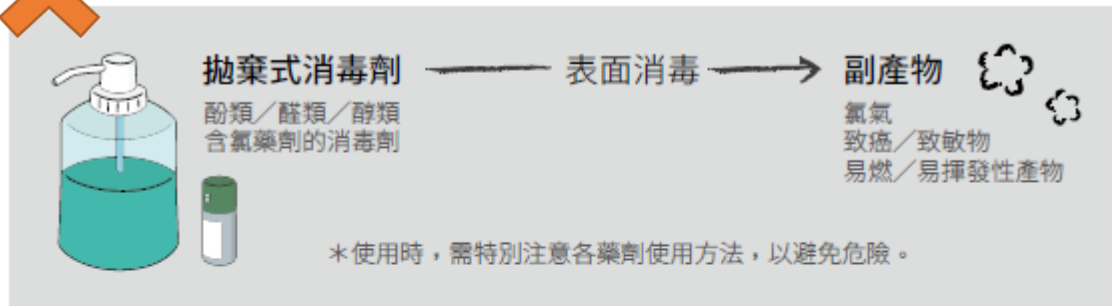
綠色化學12原則- PRODUCTIVELY

保安

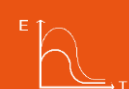


U: Use safe synthetic methods
(保安)

設計更安全的化學品及產品，於設計有效的產品，但幾乎沒有含有毒性。

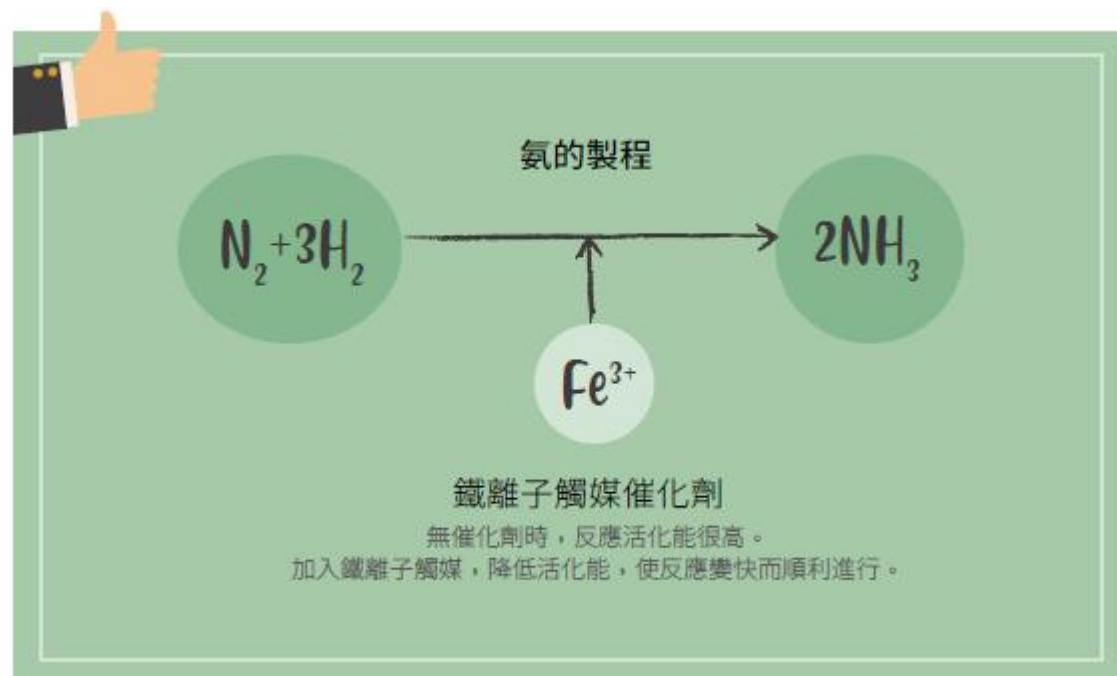


催化



C: Catalytic reagents
(催化)

透過使用催化反應來最大限度地減少廢棄物；催化劑少量有效，並且可以進行多次反應。



綠色化學12原則- PRODUCTIVELY



T: Temperature, Pressure ambient
(節能)

提高能源效率，盡可能在常溫與常壓力下進行化學反應。



乾式冶金
Pyrometallurgy

使用高溫熱熔礦物，
分離出粗金屬，
再將粗金屬精煉。



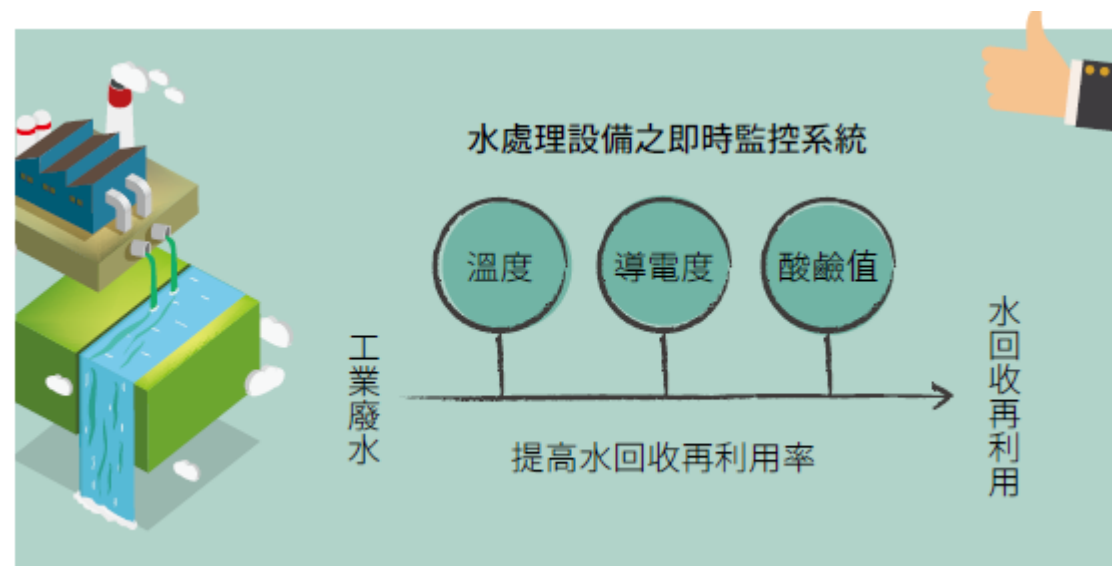
溼式冶金
Hydrometallurgy

利用溶劑或浸漬劑，
於常溫常壓下，經化學
或電化學溶出金屬。



I: In-Process Monitoring
(監測)

即時分析以防污染，包括合成過程中，即時監測與控制，以最小化或消除副產物的形成。



綠色化學12原則- PRODUCTIVELY



V: Very few auxiliary substances
(降輔)

避免使用分離劑或其他輔助化學藥劑，如需使用這些化學品，應使用更安全的化學品。



E: E-factor, maximize feed in product
(物盡)

最大化效益，即是盡量將反應物轉為最終產物。

實際產品中的分子質量
(如：碳、氧、氫)

$$\text{原子經濟性} = \frac{\text{實際產品中的分子質量}}{\text{製程中所有物質的分子質量}} \times 100\%$$

製程中所有物質的分子質量
(如：碳、氧、氫、氮、硫)

如何提高原子經濟性？：

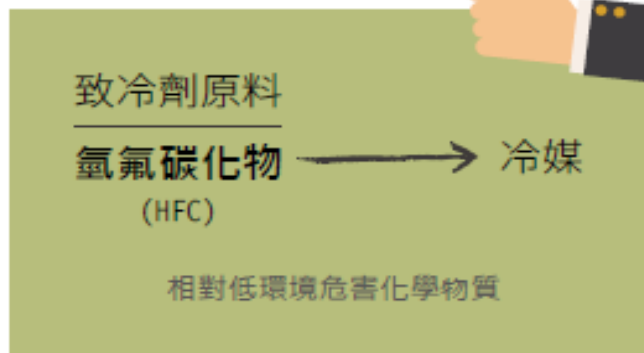
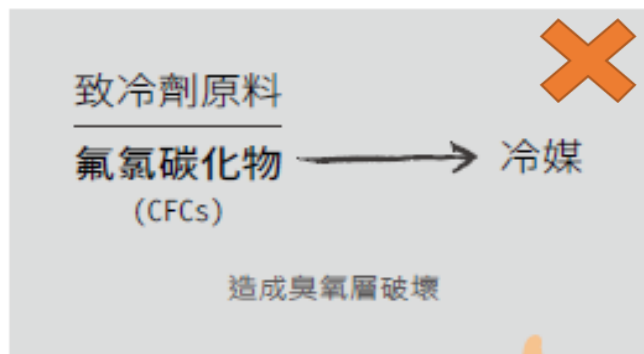
1. 採用新的催化劑
2. 新優化的加工 (反應製程)
3. 新合成材料

綠色化學12原則- PRODUCTIVELY



L: Low toxicity of chemical products
(低毒)

最小危害的化學合成，盡量使用對環境及人體幾乎沒有毒性的物質。



Y: Yes, it's safe
(思危)

使用本質安全的化學品，以盡量減少化學事故的發生可能性，包括爆炸、火災。



綠色化學12原則



敬請指教 Thank You

