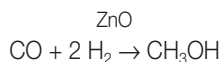


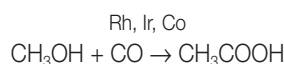
Gli elementi di transizione: risorse, anche sostenibili, di catalizzatori

I componenti dei gruppi D, noti come **metalli di transizione**, sono molto utilizzati come **catalizzatori** nei settori industriali e ambientali, nello stato di elementi o di composti che li contengono.

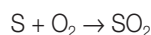
- L'**alcol metilico**, CH_3OH , si prepara industrialmente da ossido di carbonio e idrogeno, impiegando come catalizzatore l'**ossido di zinco**:



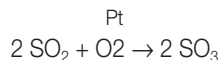
Il catalizzatore è riportato sopra la freccia dell'equazione chimica. Una volta prodotto, il metanolo può diventare un *composto di partenza* per la preparazione di altre sostanze pure; lo si può far reagire con ossido di carbonio per formare acido acetico. Per questa reazione l'ossido di zinco non è efficace come catalizzatore; lo sono invece il **rodio**, l'**iridio**, o il **cobalto**, anch'essi metalli di transizione:



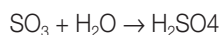
- L'**acido solforico** H_2SO_4 si prepara industrialmente sintetizzando prima il diossido di zolfo: si fa reagire lo zolfo con l'ossigeno dell'aria, secondo la seguente equazione:



Successivamente, si fa reagire il diossido di zolfo con altro ossigeno per formare triossido di zolfo (SO_3). Per evitare di realizzare la reazione ad altissima temperatura, si impiega il **platino** come catalizzatore: in questo modo la reazione avviene a 400°C , secondo la seguente equazione:

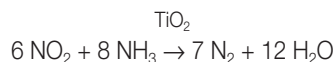
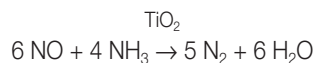


Una volta prodotto il triossido di zolfo, si può realizzare la seguente semplice reazione che porta, infine, alla formazione di acido solforico:



- Per eliminare gli **ossidi di azoto** prodotti dalle centrali elettriche a combustione, si ricorre all'ammoniaca: quest'ultima viene aggiunta in un bruciatore, denominato *camera di bonifica*. Senza catalizzatore la camera di bonifica, per essere efficace, dovrebbe operare a una temperatura di circa 1000°C : in tali condizioni l'impianto presenterebbe preoccupanti problemi di sicurezza.

Invece, ricorrendo al **diossido di titanio**, TiO_2 , come catalizzatore, avvengono in condizioni di buona sicurezza, a meno di 400°C , le seguenti reazioni:



I catalizzatori a base di cromo (Cr), nichel (Ni), rame (Cu), molibdeno (Mo), manganese (Mn), vanadio (V) presentano anch'essi notevoli usi industriali e ambientali.

- La tecnologia è alla ricerca di **catalizzatori** sempre più efficienti: come questo, bimetallico. È composto da un "nucleo" di palladio cui si collegano "bracci" di platino. Il tutto ha un diametro di 7-9 nanometri!

