

# Gruppo 1: metalli alcalini

1	2	13	14	15	16	17	18
Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg						
K	Ca						
Rb	Sr						
Cs	Ba						
Fr	Ra						

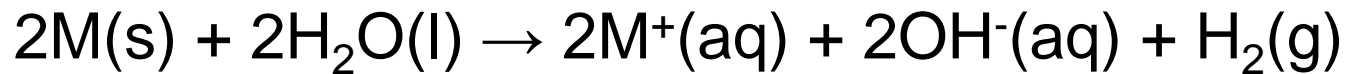
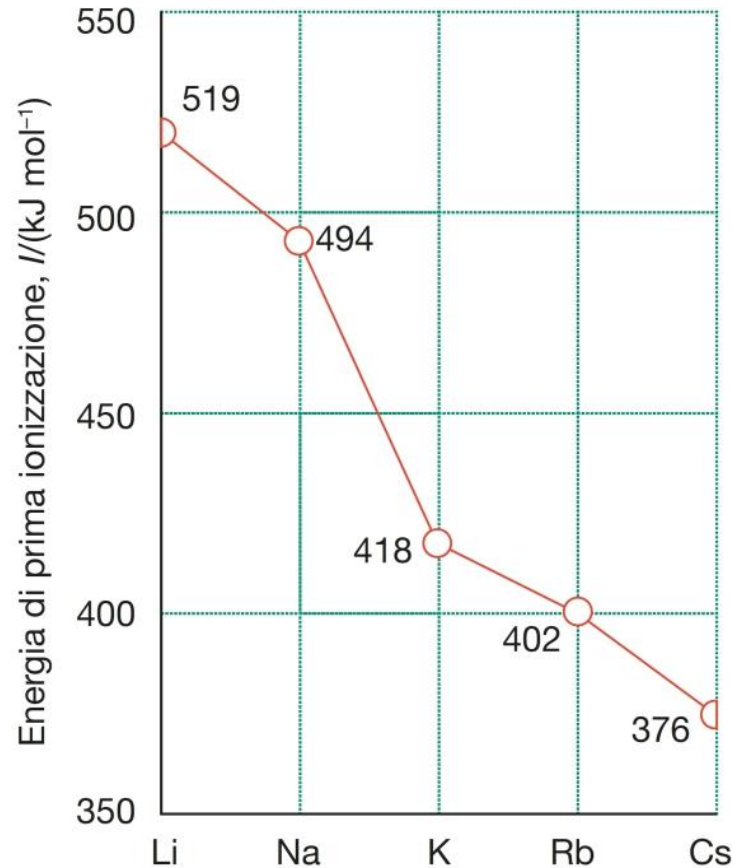
Tutti gli elementi del Gruppo 1 sono metalli con configurazione elettronica di valenza  $ns^1$  ma, a differenza della maggior parte dei metalli, hanno bassa densità e sono molto reattivi. Tutti formano composti ionici semplici, la maggior parte dei quali solubile in acqua.

Gli andamenti delle proprietà degli elementi del Gruppo 1 e dei loro composti possono venire spiegati in base alle variazioni dei raggi atomici e delle energie di ionizzazione.

	Li	Na	K	Rb	Cs
Raggio metallico/pm	152	186	231	244	262
Raggio ionico/pm (numero di coordinazione)	59(4)	102(6)	138(6)	148(6)	174(8)
Energia di ionizzazione/kJ mol <sup>-1</sup>	519	494	418	402	376
Potenziale standard/V	-3,04	-2,71	-2,94	-2,92	-3,03
Densità/(g cm <sup>-3</sup> )	0,53	0,97	0,86	1,53	1,90
Punto di fusione/°C	180	98	64	39	29
$\Delta_{\text{idr}}H^{\ominus}/\text{kJ mol}^{-1}$	-519	-406	-322	-301	-276
$\Delta_{\text{sub}}H^{\ominus}/\text{kJ mol}^{-1}$	161	109	90	86	79

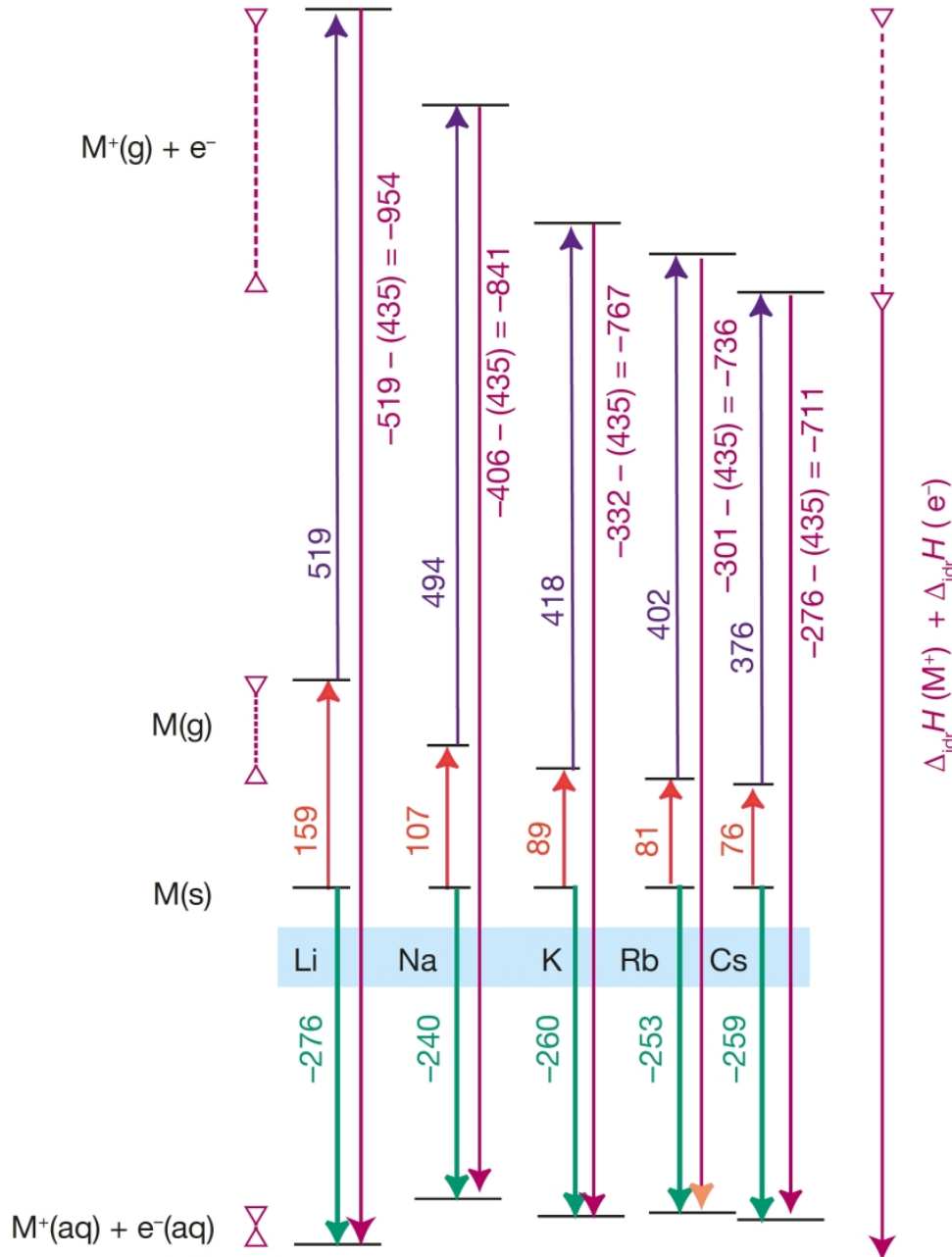
I loro bassi punti di fusione e la tenerezza derivano dal fatto che il legame metallico è debole, poiché ogni atomo contribuisce con un solo elettrone alla banda di valenza.

# Energia di prima ionizzazione



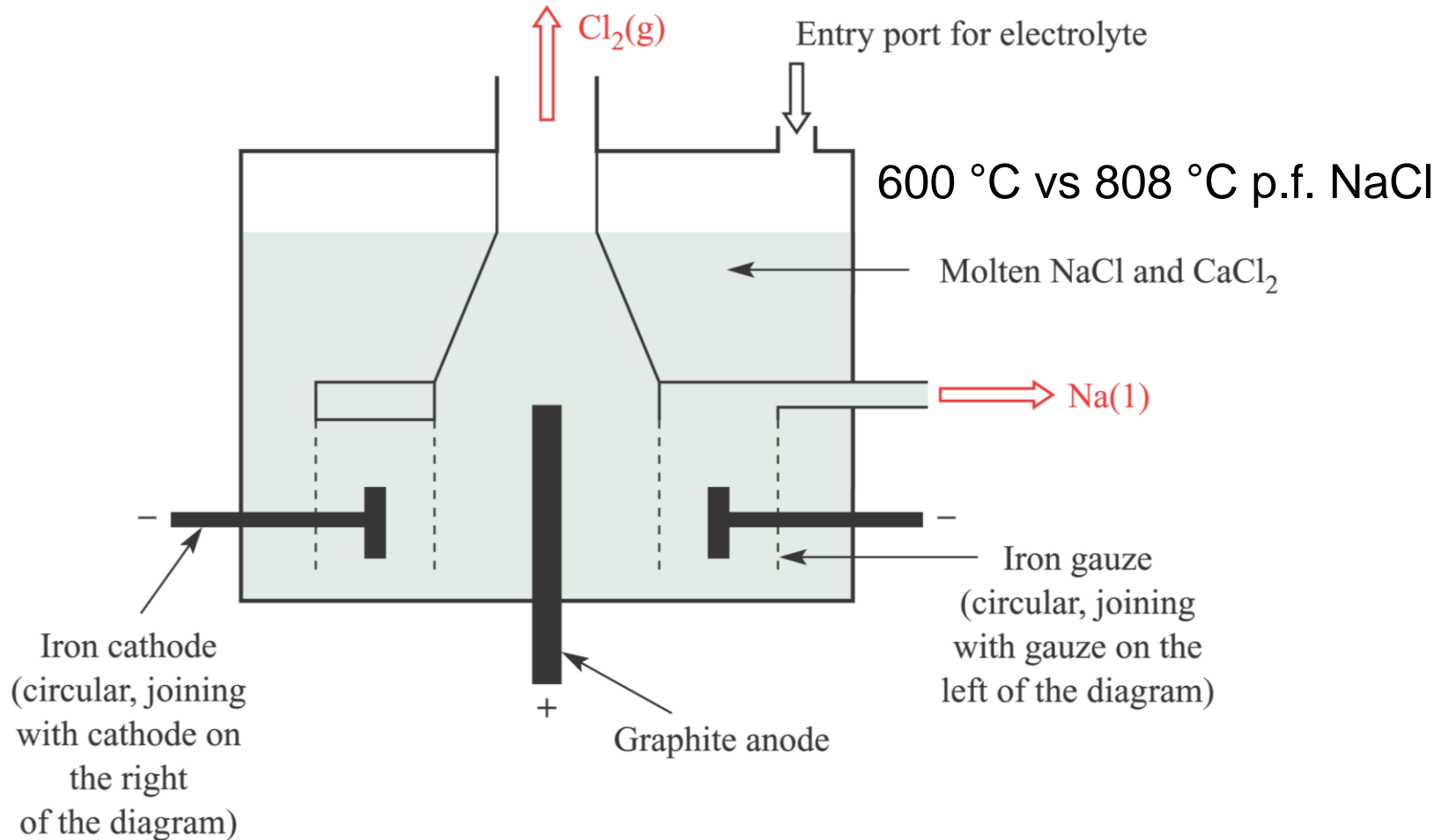
Li	Na	K	Rb	Cs
moderata	vigorosa	vigorosa	esplosiva	esplosiva

# Potenziali standard M<sup>+</sup>/M



I potenziali standard delle coppie M<sup>+</sup>/M sono tutti grandi e negativi, indicando che i metalli vengono facilmente ossidati.

# Cella elettrolitica del processo Downs per la produzione di Na



$$\Delta V \ 4 - 8 \ V$$

# Minerale di litio Jadarite



# Caliche (principale fonte di Li)



# Vasche di evaporazione di *concentrated lithium brine* al Salar di Atacama, nel nord del Cile

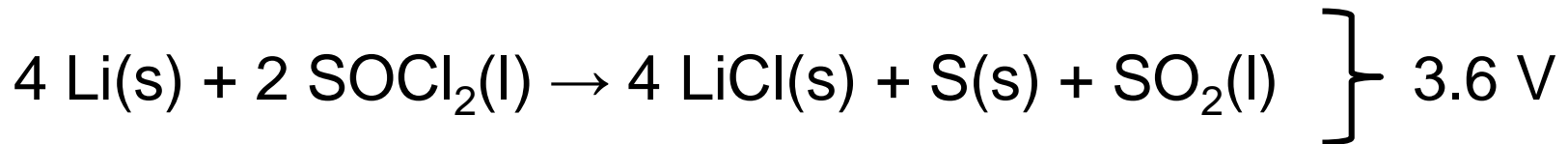
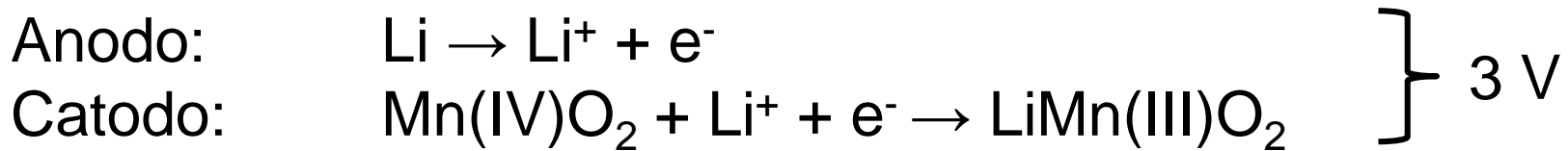




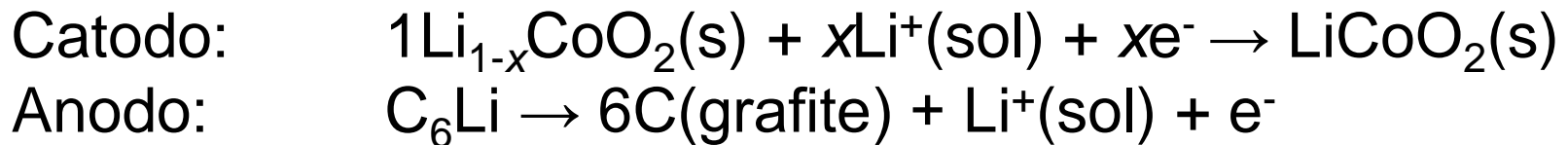
# Batterie al litio

Il potenziale standard molto negativo e la piccola massa molare rendono il litio un materiale ideale per gli anodi delle batterie.

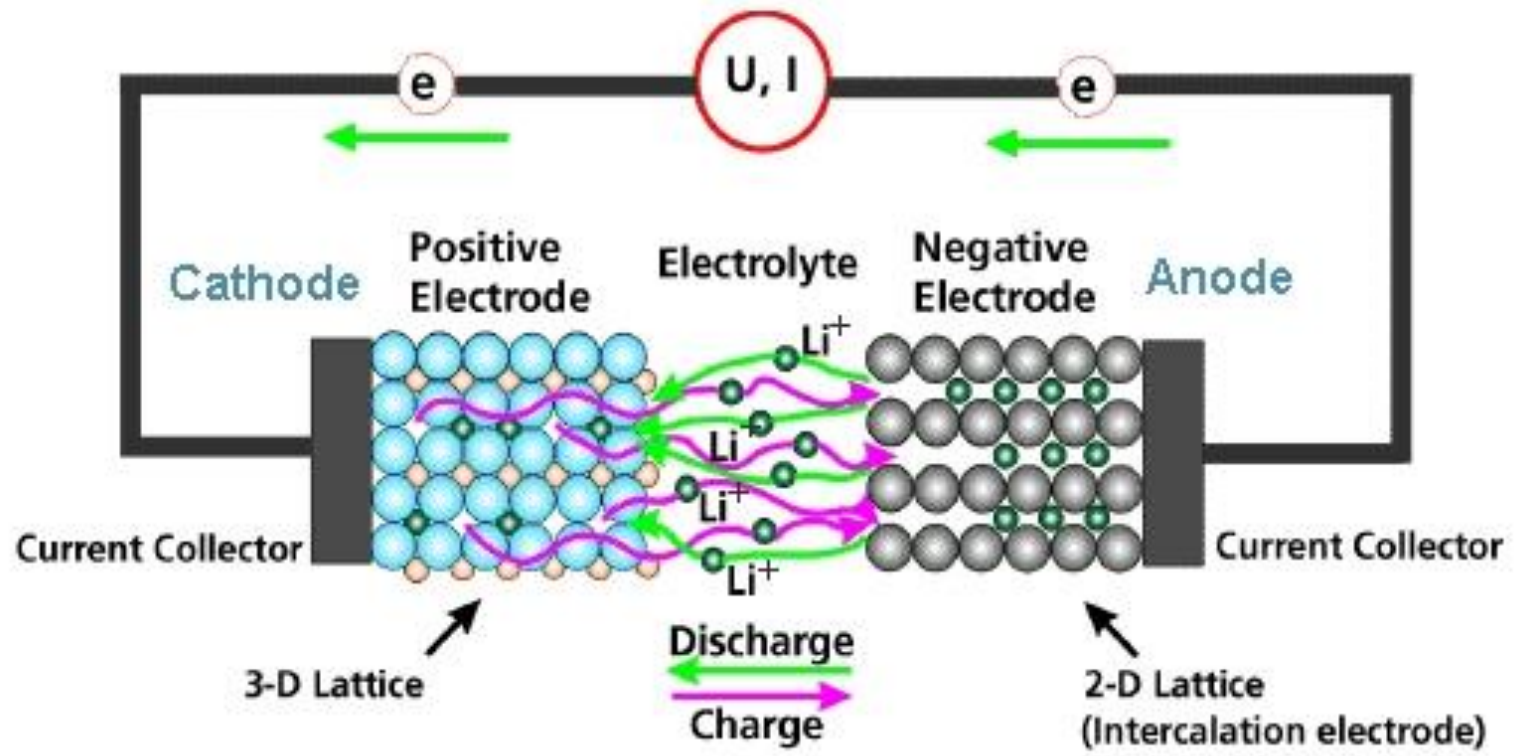
## Batterie al litio primarie



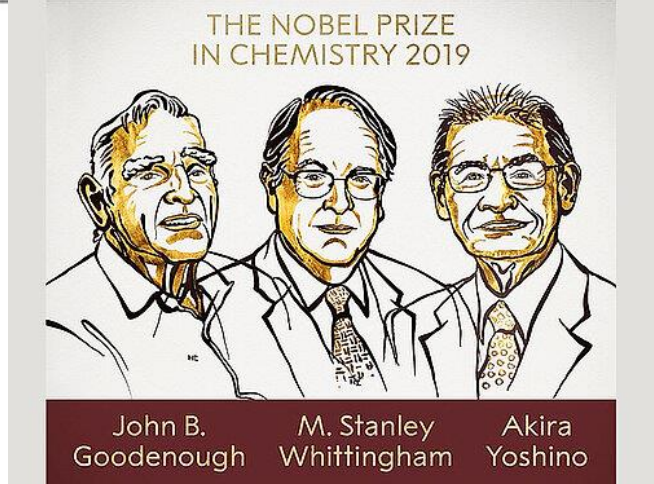
## Batterie al litio ricaricabili (o a ioni litio)



Sia il catodo che l'anodo possono fungere da ospiti per gli ioni  $\text{Li}^+$ , che si possono muovere avanti e indietro tra i due elettrodi durante la scarica e la ricarica. L'elettrolita è un sale di Li (e.g.  $\text{LiPF}_6$ ) in un solvente organico.



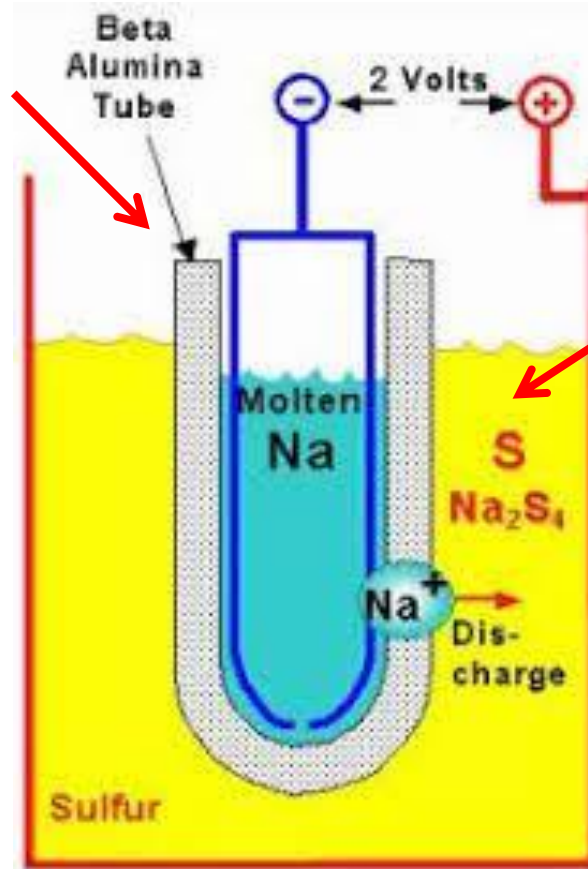
	Oxygen		Lithium		Carbon (Graphite)
	Cobalt				



# Batterie sodio-zolfo



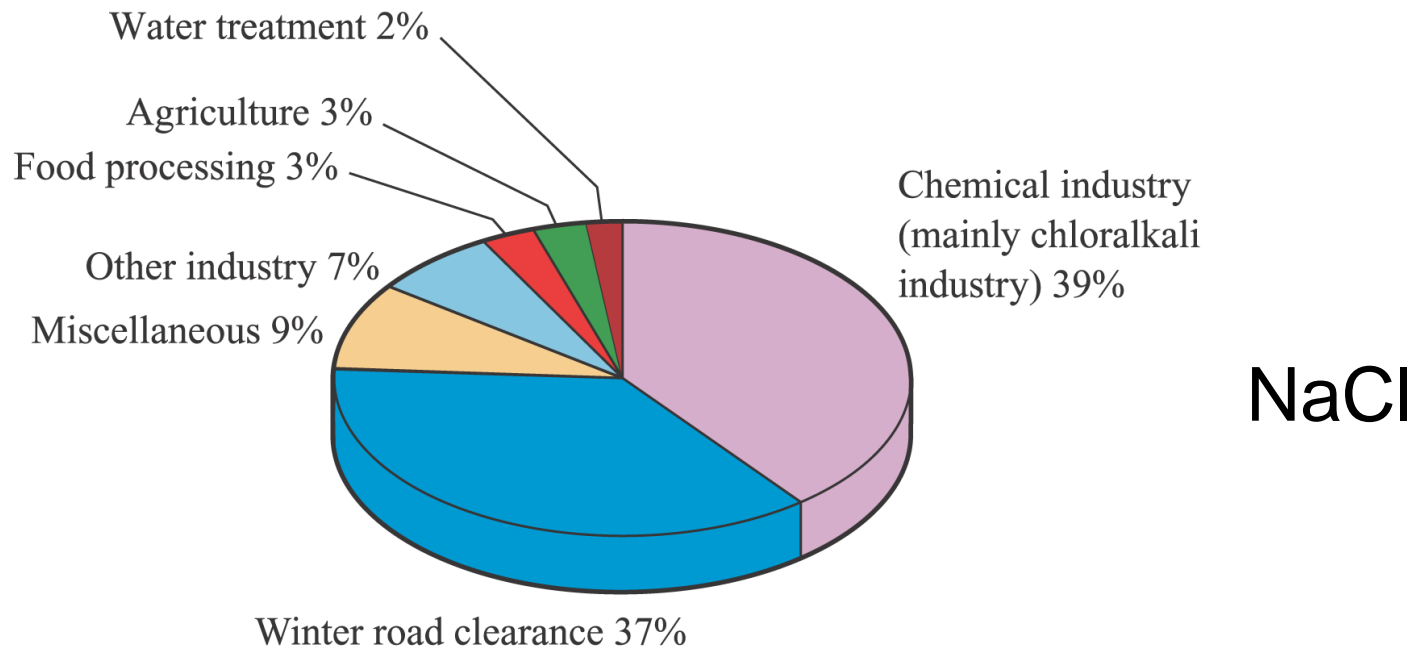
Conduttore ionico



Zolfo adsorbito su carbonio poroso

300 – 350 °C

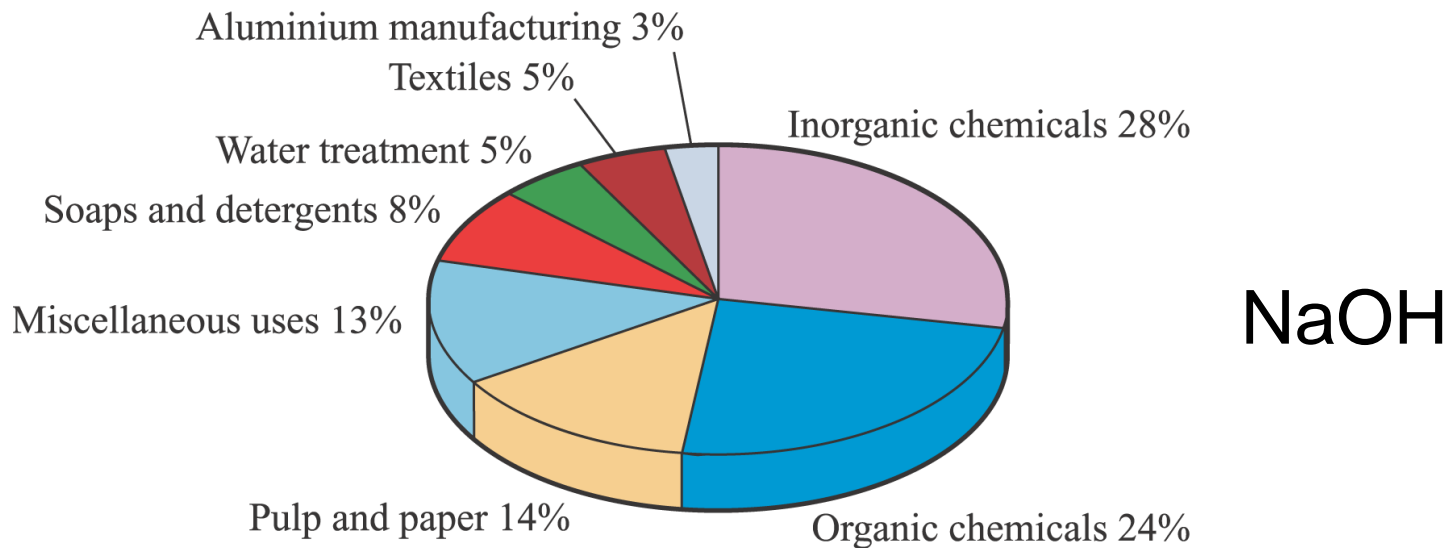
Elevata densità energetica, buona efficienza di carica e scarica (90%), ciclo di vita lungo, materiali poco costosi.



NaCl

Winter road clearance 37%

(a)

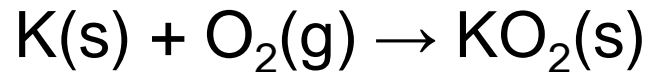
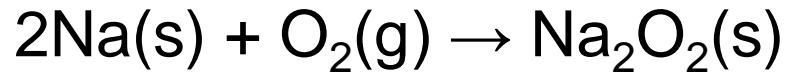
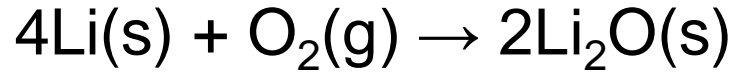


NaOH

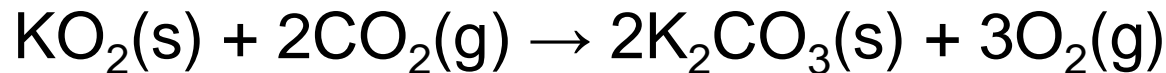
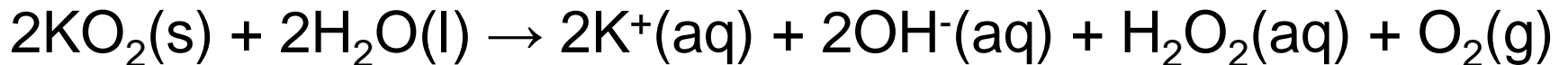
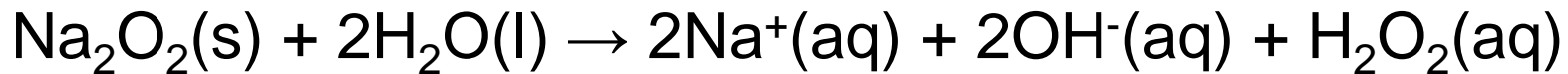
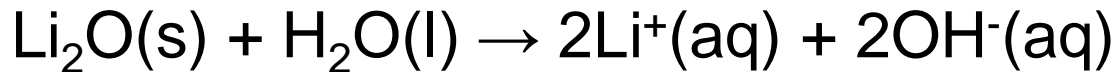
Pulp and paper 14%

Organic chemicals 24%

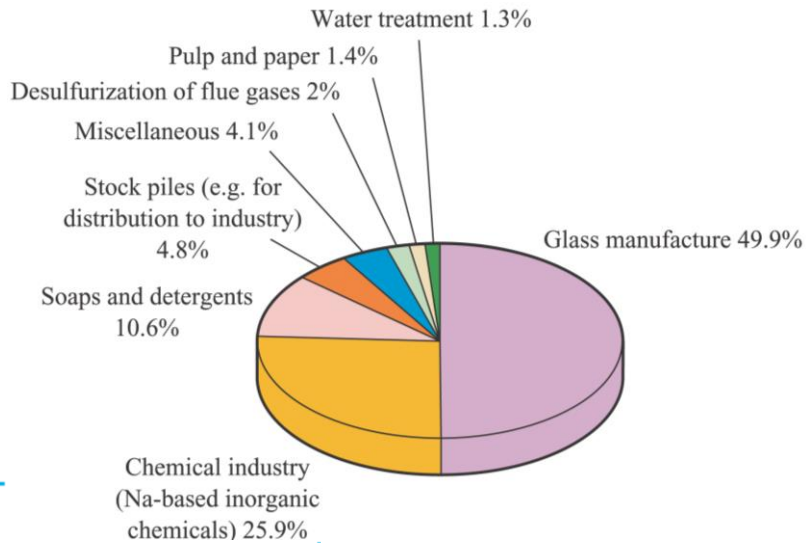
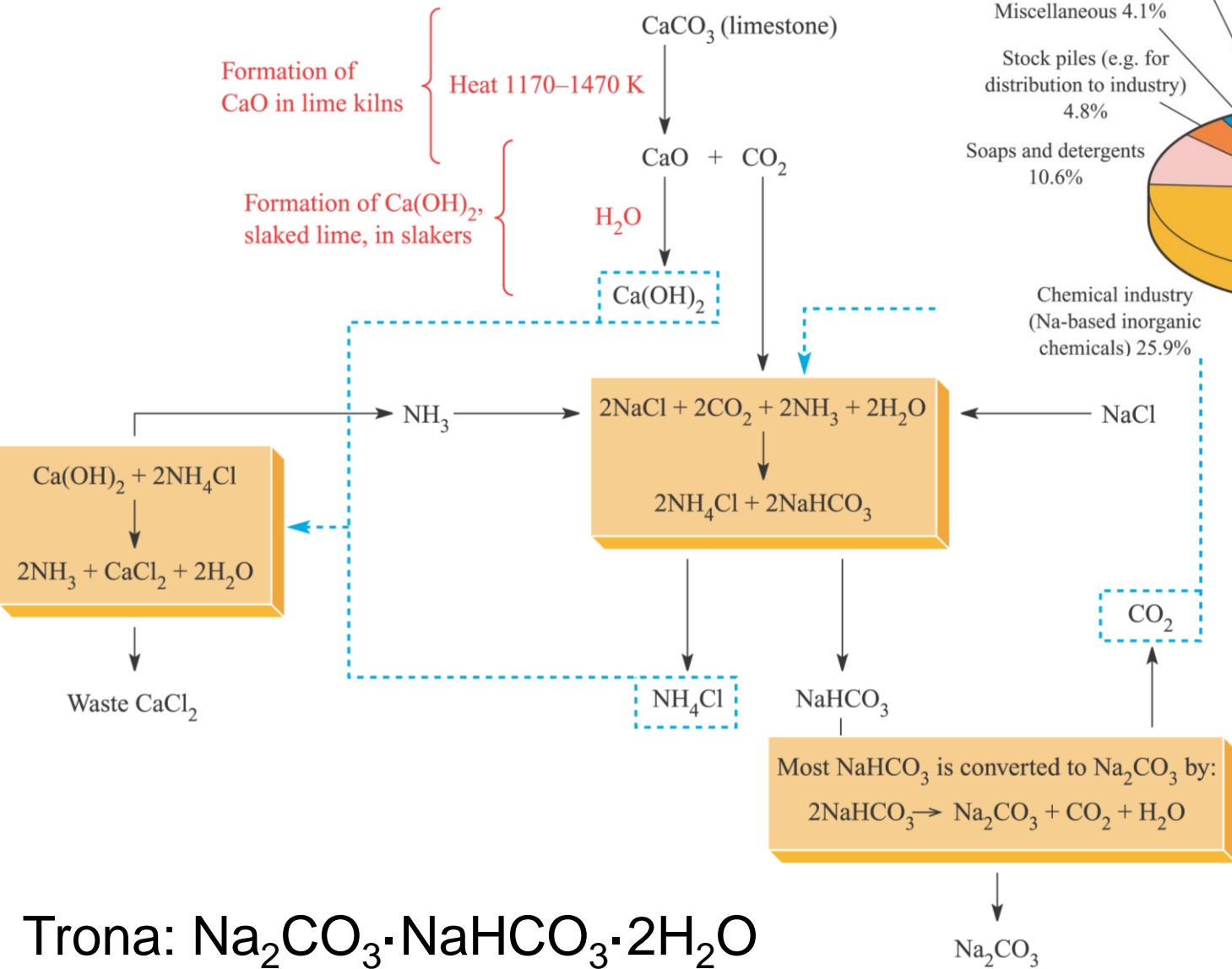
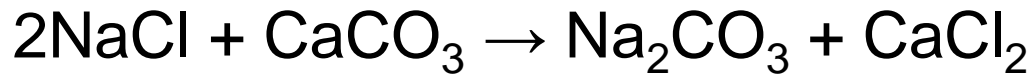
# Ossidi e composti correlati



Tutti i diversi tipi di ossidi sono basici e reagiscono con l'acqua

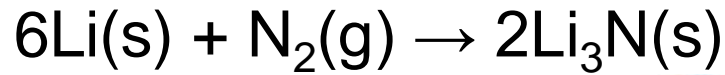


# Processo Solvay

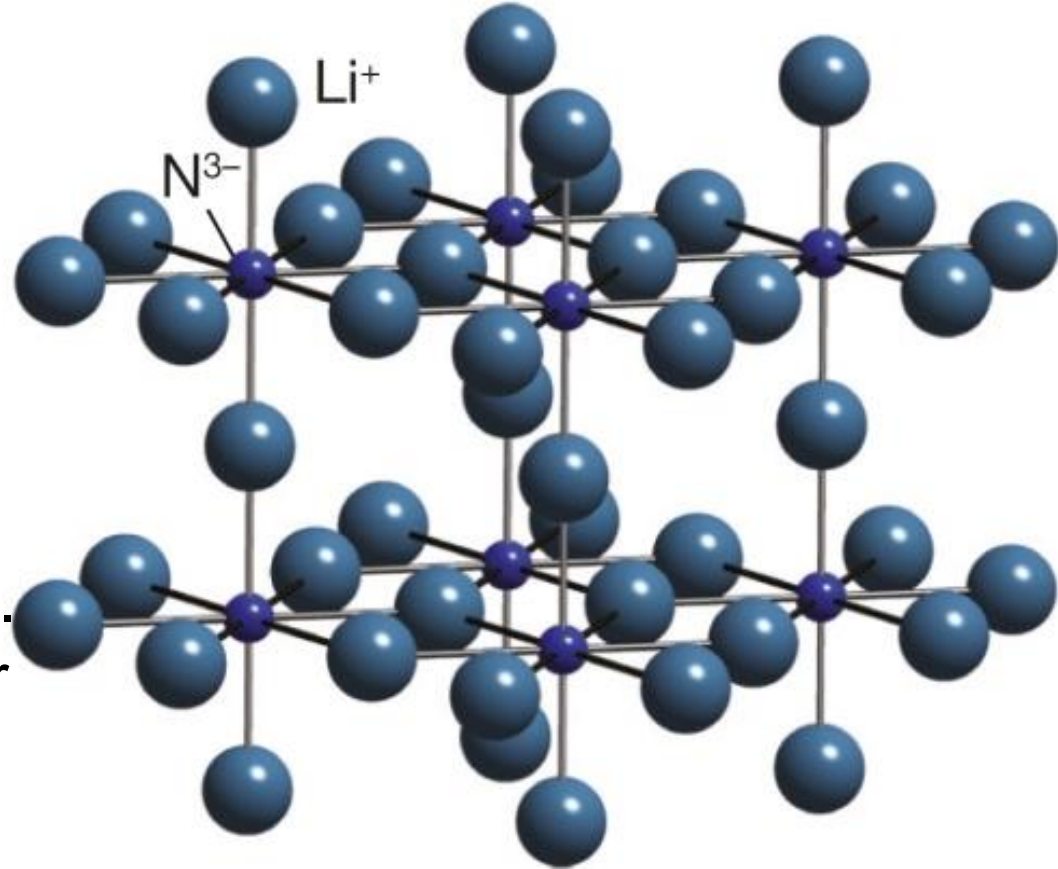


Trona:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

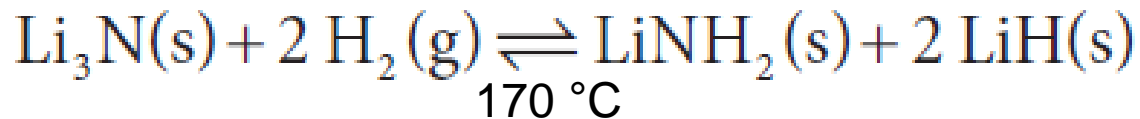
# Nitruro di litio



Strati  $\text{Li}_2\text{N}$

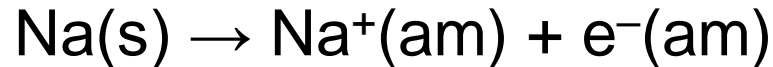


Elettrolita solido (*conduttore ionico veloce*) grazie alla elevata mobilità degli ioni litio. Anche possibile materiale per lo *storage* di  $\text{H}_2$  (fino a 11.5% in massa di idrogeno).



# Soluzioni in ammoniaca liquida

Il sodio si scioglie in ammoniaca liquida per dare una soluzione di colore blu quando è diluita, e di color bronzo quando è concentrata.



<https://www.youtube.com/watch?v=tYjQXjUUvwY>



Le soluzioni blu dei metalli alcalini in ammoniaca liquida sono degli eccellenti agenti riducenti. Per reazione con un metallo del blocco p (Gruppi 13 – 16) si formano fasi di Zintl, composti ionici in cui elettroni vengono trasferiti dall'atomo del metallo alcalino a un cluster di atomi dell'elemento del blocco p, formando un polianione (e.g.  $K_4Ge_4$ )

