

**II<sub>A</sub>**

# Bloc s

Les familles d'éléments : Groupes IIA

= correspondant au remplissage des Orbitales atomiques (O.A.) type **ns<sup>x</sup>**

*Les métaux alcalino-terreux :*

*éléments de la 2<sup>ème</sup> colonne II<sub>A</sub> : ns<sup>2</sup>*

**<sub>4</sub>Be**, **<sub>12</sub>Mg**, **<sub>20</sub>Ca**, **<sub>38</sub>Sr**, **<sub>56</sub>Ba** et **<sub>88</sub>Ra** (radioactif)

→ une grande réactivité chimique,

→ essentiellement **réducteurs**,

→ ils s'unissent facilement avec la plupart des corps simples,

→ ils sont plus denses et plus durs que les métaux alcalins.

4	<b>Be</b> Béryllium 9,012 9,322 1,5 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> +2
12	<b>Mg</b> Magnésium 24,31 7,646 1,2 [Ne] 3s <sup>2</sup> +2
20	<b>Ca</b> Calcium 40,08 6,113 1,0 [Ar] 4s <sup>2</sup> +2
38	<b>Sr</b> Strontium 87,62 5,694 1,0 [Kr] 5s <sup>2</sup> +2
56	<b>Ba</b> Baryum 137,33 5,211 0,9 [Xe] 6s <sup>2</sup> +2
88	<b>Ra</b> Radium [226] 5,278 0,9 [Rn] 7s <sup>2</sup> +2

# II<sub>A</sub>

## Les métaux alcalino-terreux :

éléments de la 2<sup>ème</sup> colonne II<sub>A</sub> :  $ns^2$

4 <b>Be</b> Béryllium 9,012 9,322 1,5 $1s^2 2s^2$ +2
12 <b>Mg</b> Magnésium 24,31 7,646 1,2 [Ne] $3s^2$ +2
20 <b>Ca</b> Calcium 40,08 6,113 1,0 [Ar] $4s^2$ +2
38 <b>Sr</b> Strontium 87,62 5,694 1,0 [Kr] $5s^2$ +2
56 <b>Ba</b> Baryum 137,33 5,211 0,9 [Xe] $6s^2$ +2
88 <b>Ra</b> Radium [226] 5,278 0,9 [Rn] $7s^2$ +2

→ une grande réactivité chimique,

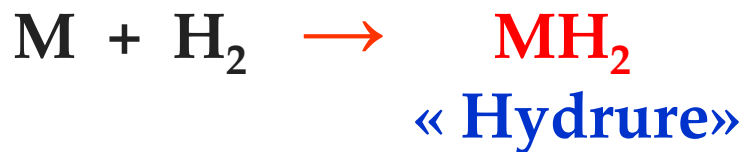
→ essentiellement **réducteurs**,

→ ils s'unissent facilement avec la plupart des corps simples,

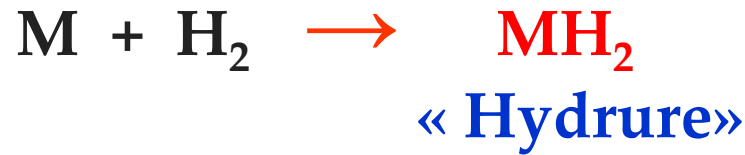
→ ils sont plus denses et plus durs que les métaux alcalins.

## Propriétés chimiques

### Réactivité avec l'hydrogène

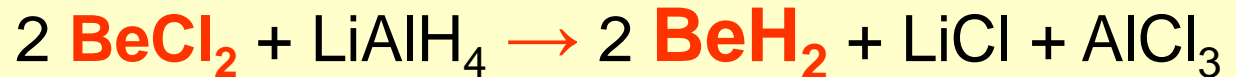


Sauf **Be**  
(réaction indirecte)

**II<sub>A</sub>***Les métaux alcalino-terreux :**éléments de la 2<sup>ème</sup> colonne II<sub>A</sub> : ns<sup>2</sup>***Propriétés chimiques****Réactivité avec l'hydrogène**

Sauf **Be**  
(réaction indirecte)

**BeH<sub>2</sub>** est obtenu impur par réaction de son chlorure **BeCl<sub>2</sub>** et **Li(AlH<sub>4</sub>)**



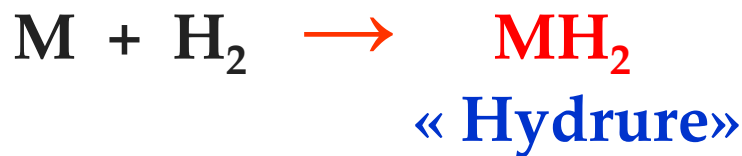
**MgH<sub>2</sub>** à caractère covalent

**CaH<sub>2</sub>** , **SrH<sub>2</sub>** , **BaH<sub>2</sub>** sont à caractère ionique

4	<b>Be</b> Béryllium 9,012 9,322 1,5 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> +2
12	<b>Mg</b> Magnésium 24,31 7,646 1,2 [Ne] 3s <sup>2</sup> +2
20	<b>Ca</b> Calcium 40,08 6,113 1,0 [Ar] 4s <sup>2</sup> +2
38	<b>Sr</b> Strontium 87,62 5,694 1,0 [Kr] 5s <sup>2</sup> +2
56	<b>Ba</b> Baryum 137,33 5,211 0,9 [Xe] 6s <sup>2</sup> +2
88	<b>Ra</b> Radium [226] 5,278 0,9 [Rn] 7s <sup>2</sup> +2

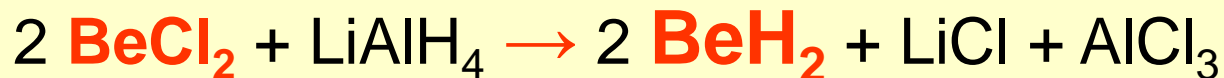
**II<sub>A</sub>**

# Réactivité avec l'hydrogène



Sauf **Be**  
(réaction indirecte)

**BeH<sub>2</sub>** est obtenu impur par réaction de son chlorure **BeCl<sub>2</sub>** et Li(AlH<sub>4</sub>)

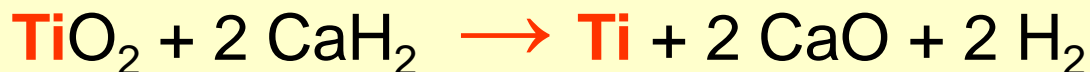


**MgH<sub>2</sub>** à caractère covalent

**CaH<sub>2</sub>**, **SrH<sub>2</sub>**, **BaH<sub>2</sub>** sont à caractère ionique



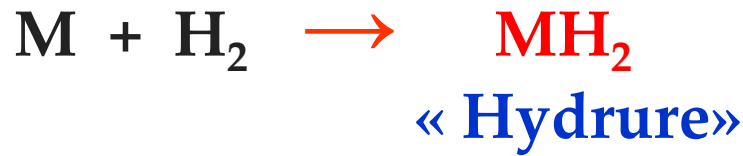
Les hydruures sont tous des **réducteurs**



4	<b>Be</b> Béryllium 9,012 1,5 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> +2
12	<b>Mg</b> Magnésium 24,31 1,2 [Ne] 3s <sup>2</sup> +2
20	<b>Ca</b> Calcium 40,08 1,0 [Ar] 4s <sup>2</sup> +2
38	<b>Sr</b> Strontium 87,62 1,0 [Kr] 5s <sup>2</sup> +2
56	<b>Ba</b> Baryum 137,33 0,9 [Xe] 6s <sup>2</sup> +2
88	<b>Ra</b> Radium [226] 0,9 [Rn] 7s <sup>2</sup> +2

## II<sub>A</sub>

## Réactivité avec l'hydrogène



Sauf **Be**  
(réaction indirecte)

**BeH<sub>2</sub>** est obtenu impur par réaction de son chlorure **BeCl<sub>2</sub>** et Li(AlH<sub>4</sub>)

**MgH<sub>2</sub>** à caractère covalent

**CaH<sub>2</sub>**, **SrH<sub>2</sub>**, **BaH<sub>2</sub>** sont à caractère ionique

Ces hydruures sont tous des **réducteurs**

## Réactivité avec l'oxygène

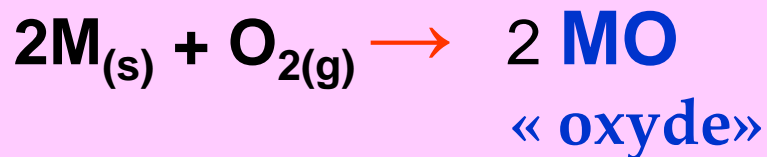
4	<b>Be</b> Béryllium 9,012 9,322 1,5 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> +2
12	<b>Mg</b> Magnésium 24,31 7,646 1,2 [Ne] 3s <sup>2</sup> +2
20	<b>Ca</b> Calcium 40,08 6,113 1,0 [Ar] 4s <sup>2</sup> +2
38	<b>Sr</b> Strontium 87,62 5,694 1,0 [Kr] 5s <sup>2</sup> +2
56	<b>Ba</b> Baryum 137,33 5,211 0,9 [Xe] 6s <sup>2</sup> +2
88	<b>Ra</b> Radium [226] 5,278 0,9 [Rn] 7s <sup>2</sup> +2

# II<sub>A</sub>

## Réactivité avec l'hydrogène

## Réactivité avec l'oxygène

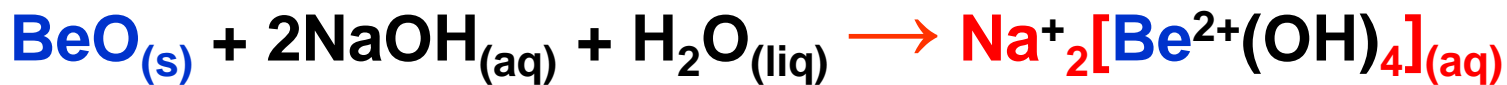
Tous les **alcalino-terreux** forment des **oxydes** ioniques (**MO**) par réaction avec l'oxygène :



BeO, MgO, CaO,  
SrO, ...

\* *BeO insoluble dans l'eau et les solvants organiques*

\* *BeO Oxyde amphotère :*



Tétrahydroxoberyllate (II) de Na

4	<b>Be</b> Béryllium 9,012 9,322 1,5 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> +2
12	<b>Mg</b> Magnésium 24,31 7,646 1,2 [Ne] 3s <sup>2</sup> +2
20	<b>Ca</b> Calcium 40,08 6,113 1,0 [Ar] 4s <sup>2</sup> +2
38	<b>Sr</b> Strontium 87,62 5,694 1,0 [Kr] 5s <sup>2</sup> +2
56	<b>Ba</b> Baryum 137,33 5,211 0,9 [Xe] 6s <sup>2</sup> +2
88	<b>Ra</b> Radium [226] 5,278 0,9 [Rn] 7s <sup>2</sup> +2

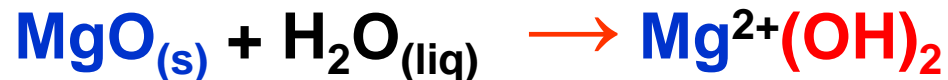
# II<sub>A</sub>

4 <b>Be</b> Béryllium 9,012 9,322 1,5 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> +2
12 <b>Mg</b> Magnésium 24,31 7,646 1,2 [Ne] 3s <sup>2</sup> +2
20 <b>Ca</b> Calcium 40,08 6,113 1,0 [Ar] 4s <sup>2</sup> +2
38 <b>Sr</b> Strontium 87,62 5,694 1,0 [Kr] 5s <sup>2</sup> +2
56 <b>Ba</b> Baryum 137,33 5,211 0,9 [Xe] 6s <sup>2</sup> +2
88 <b>Ra</b> Radium [226] 5,278 0,9 [Rn] 7s <sup>2</sup> +2

Tous les **alcalino-terreux** forment des **oxydes ioniques (MO)** par réaction avec l'oxygène :

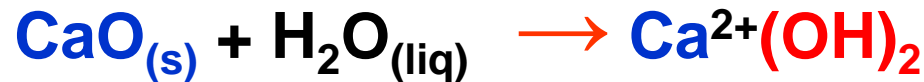
\* *BeO Oxyde amphotère*

Les **autres oxydes** sont **solubles dans l'eau** et donnent des hydroxydes **M(OH)<sub>2</sub>**



Magnésie

brucite



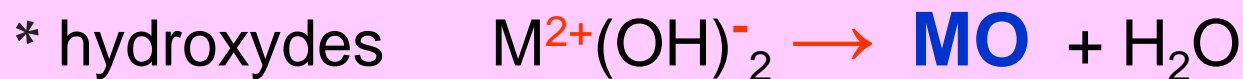
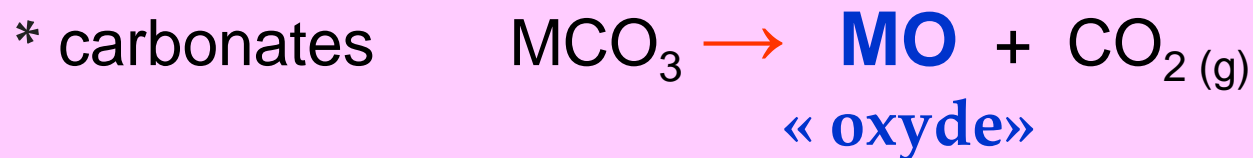
Chaux vive

Chaux éteinte

## II<sub>A</sub>

4	<b>Be</b> Béryllium 9,012 9,322 1,5 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> +2
12	<b>Mg</b> Magnésium 24,31 7,646 1,2 [Ne] 3s <sup>2</sup> +2
20	<b>Ca</b> Calcium 40,08 6,113 1,0 [Ar] 4s <sup>2</sup> +2
38	<b>Sr</b> Strontium 87,62 5,694 1,0 [Kr] 5s <sup>2</sup> +2
56	<b>Ba</b> Baryum 137,33 5,211 0,9 [Xe] 6s <sup>2</sup> +2
88	<b>Ra</b> Radium [226] 5,278 0,9 [Rn] 7s <sup>2</sup> +2

Tous les **alcalino-terreux** forment des **oxydes** ioniques (**MO**) par décomposition thermique des :



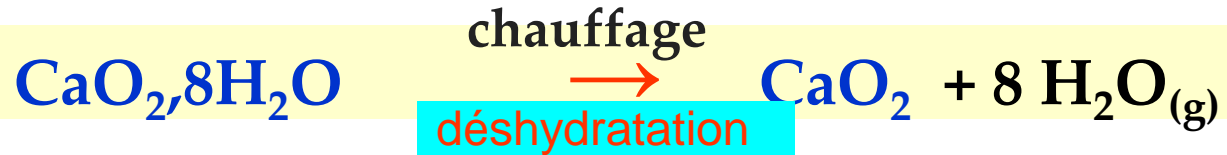
Tous les **alcalino-terreux** forment plus ou moins facilement des **peroxydes** par action de **l'oxygène**.



# II<sub>A</sub>

Tous les **alcalino-terreux** forment plus ou moins facilement des **superoxydes** par action de **l'oxygène**.

\* **Mg** et **Ca** forment, par action de **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** des **peroxydes** suivie d'une **déshydratation** (- H<sub>2</sub>O<sub>(g)</sub>)



\* **BaO<sub>2</sub>** est formé par l'absorption réversible d'**O<sub>2</sub>** par **BaO**. L'**O<sub>2</sub>** est relâché à **T > 500°C**



4	<b>Be</b> Béryllium 9,012 9,322 1,5 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> +2
12	<b>Mg</b> Magnésium 24,31 7,646 1,2 [Ne] 3s <sup>2</sup> +2
20	<b>Ca</b> Calcium 40,08 6,113 1,0 [Ar] 4s <sup>2</sup> +2
38	<b>Sr</b> Strontium 87,62 5,694 1,0 [Kr] 5s <sup>2</sup> +2
56	<b>Ba</b> Baryum 137,33 5,211 0,9 [Xe] 6s <sup>2</sup> +2
88	<b>Ra</b> Radium [226] 5,278 0,9 [Rn] 7s <sup>2</sup> +2

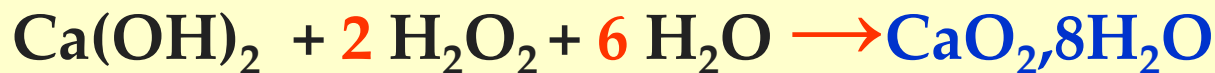
# II<sub>A</sub>

4	<b>Be</b> Béryllium 9,012 9,322 1,5 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> +2
12	<b>Mg</b> Magnésium 24,31 7,646 1,2 [Ne] 3s <sup>2</sup> +2
20	<b>Ca</b> Calcium 40,08 6,113 1,0 [Ar] 4s <sup>2</sup> +2
38	<b>Sr</b> Strontium 87,62 5,694 1,0 [Kr] 5s <sup>2</sup> +2
56	<b>Ba</b> Baryum 137,33 5,211 0,9 [Xe] 6s <sup>2</sup> +2
88	<b>Ra</b> Radium [226] 5,278 0,9 [Rn] 7s <sup>2</sup> +2

Tous les **alcalino-terreux** forment plus ou moins facilement des **superoxydes** par action de **l'oxygène**.



**Mg** et **Ca** forment, par action de **H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** des **peroxydes** suivie d'une **déshydratation** (- H<sub>2</sub>O<sub>(g)</sub>)

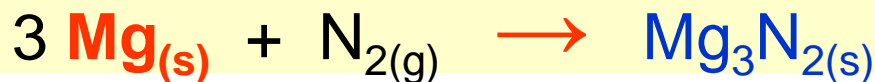


## II<sub>A</sub>

## Réactivité avec l'azote

Dès la T ambiante, mais surtout vers 450°C, ces métaux absorbent l'azote avec formation d'un **nitru**re, thermiquement très stable (sauf dans le cas du Be)

Be<sub>3</sub>N<sub>2</sub> volatil



nitru

Avec l'ion nitru **N<sup>3-</sup>**

Mg<sub>3</sub>N<sub>2(s)</sub> s'hydrolyse facilement :



Il ne faut pas oublier que les **métaux alcalino-terreux** absorbent donc à la fois l' **N<sub>2(g)</sub>** et l' **O<sub>2(g)</sub>** (constituants les plus importants de l'atmosphère) à T°C assez basse

4	<b>Be</b> Béryllium 9,012 9,322 1,5 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> +2
12	<b>Mg</b> Magnésium 24,31 7,646 1,2 [Ne] 3s <sup>2</sup> +2
20	<b>Ca</b> Calcium 40,08 6,113 1,0 [Ar] 4s <sup>2</sup> +2
38	<b>Sr</b> Strontium 87,62 5,694 1,0 [Kr] 5s <sup>2</sup> +2
56	<b>Ba</b> Baryum 137,33 5,211 1,0 [Xe] 6s <sup>2</sup> +2
88	<b>Ra</b> Radium 226,0254 5,278 1,0 [Rn] 7s <sup>2</sup> +2

## II<sub>A</sub>

# Réactivité avec l'ammoniaque

4	<b>Be</b> Béryllium 9,012 9,322 1,5 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> +2
12	<b>Mg</b> Magnésium 24,31 7,646 1,2 [Ne] 3s <sup>2</sup> +2
20	<b>Ca</b> Calcium 40,08 6,113 1,0 [Ar] 4s <sup>2</sup> +2
38	<b>Sr</b> Strontium 87,62 5,694 1,0 [Kr] 5s <sup>2</sup> +2
56	<b>Ba</b> Baryum 137,33 5,211 0,9 [Xe] 6s <sup>2</sup> +2
88	<b>Ra</b> Radium [226] 5,278 0,9 [Rn] 7s <sup>2</sup> +2

Les métaux alcalino-terreux se dissolvent dans  $\text{NH}_3(\text{liq}) \rightarrow$  solution bleue.

Complexe  $\text{M}(\text{NH}_3)_6$   
« ammoniacate de M »

Par chauffage progressif, ces produits se transforment successivement :

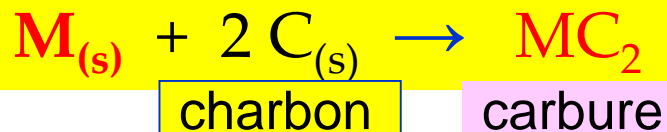
\* en **amidure**  $\text{M}(\text{NH}_2)_2$ ,

\* puis en **imidure**  $\text{MNH}$

## II<sub>A</sub>

## Réactivité avec le carbone

Les métaux **alcalino-terreux** ou leurs **oxydes** donnent une famille de composés intéressante avec le carbone. Le traitement de la chaux par le charbon au four électrique, donne le carbure de calcium, qui reste une source d'acétylène :



le  $CaC_2$  est une source d'acétylène  $C_2H_2$  d'où son nom d'**acétylure de calcium** :



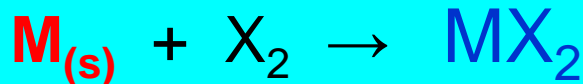
réaction très **exothermique**

4	<b>Be</b> Béryllium 9,012 9,322 1,5 $1s^2 2s^2$ +2
12	<b>Mg</b> Magnésium 24,31 7,646 1,2 [Ne] $3s^2$ +2
20	<b>Ca</b> Calcium 40,08 6,113 1,0 [Ar] $4s^2$ +2
38	<b>Sr</b> Strontium 87,62 5,694 1,0 [Kr] $5s^2$ +2
56	<b>Ba</b> Baryum 137,33 5,211 0,9 [Xe] $6s^2$ +2
88	<b>Ra</b> Radium [226] 5,278 0,9 [Rn] $7s^2$ +2

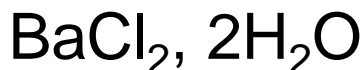
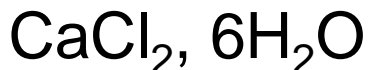
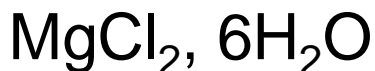
**II<sub>A</sub>**

## Réactivité avec halogènes

Tous les **métaux alcalino-terreux** forment des dérivés halogénés (ou halogénures) **MX<sub>2</sub>** par combinaison directe à des T°C convenables ou par action d'acide halogénés sur le métal ou le carbonate :



Les halogénures sont très hygroscopiques et donnent des hydrates



4 <b>Be</b> Béryllium 9,012 9,322 1,5 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> +2
12 <b>Mg</b> Magnésium 24,31 7,646 1,2 [Ne] 3s <sup>2</sup> +2
20 <b>Ca</b> Calcium 40,08 6,113 1,0 [Ar] 4s <sup>2</sup> +2
38 <b>Sr</b> Strontium 87,62 5,694 1,0 [Kr] 5s <sup>2</sup> +2
56 <b>Ba</b> Baryum 137,33 5,211 0,9 [Xe] 6s <sup>2</sup> +2
88 <b>Ra</b> Radium [226] 5,278 0,9 [Rn] 7s <sup>2</sup> +2