

$$P = 0,05 C_m + 1000$$

$$2x = 4 \\ x = \frac{4}{2}$$

$$P - 1000 = 0,05 C_m$$

$$\frac{P - 1000}{0,05} = C_m$$

$$C_m = \frac{P - 1000}{0,05}$$

$$C_m = \frac{1002,5 - 1000}{0,05} = 50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

Exercice 10 corrigé disponible

- Expliquer la différence entre dissoudre et diluer.
- Expliquer la différence entre masse volumique et concentration en masse.
- Écrire la relation de cours pour calculer une concentration en masse. Préciser les unités.
- Quel est l'ustensile en verre commun utilisé pour réaliser des dilutions et des dissolutions ?
- Quel est le solvant dans une solution aqueuse ?

a. Dissoudre consiste à : ajouter du soluté dans un solvant.

Diluer : ajouter du solvant dans une solution.

b. La masse volumique est la masse d'un corps rapporté à son volume. La concentration massique est la masse de soluté rapportée au volume de solution.

$$\rho(A) = \frac{m(A)}{V(A)}$$

g/L

$$C_m(A) = \frac{m(A)}{V_{\text{sol}}}$$

g/L

c. Formule: $C_m(A) = \frac{m(A)}{V_{\text{sol}}}$

g
g · L⁻¹ ← L

d. Pour avoir un volume de solution finale très précis, on utilise une fiole jaugée.



e. Dans une solution aqueuse, le solvant est l'eau.

Exercice 11 corrigé disponible

- On réalise 250 mL de solution avec 15 g de soluté. Que vaut la concentration en masse de ce soluté dans cette solution ?
- 20 mL de solution mère sont dilués pour fabriquer 100 mL de solution fille. Quel est le facteur de dilution ?

$$1. C_m = \frac{m(\text{soluté})}{V_{\text{sol}}} = \frac{15}{250 \times 10^{-3}} = 60 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

2. Rappel de la formule de la dilution:

$$C_m(\text{mère}) \times V_p(\text{mère}) = C_m(\text{fille}) \times V(fille)$$

$$\frac{C_m(\text{mère}) \times V_p(\text{mère})}{C_m(\text{fille})} = V(fille)$$

$$\frac{C_m(\text{mère})}{C_m(\text{fille})} = \frac{V(fille)}{V_p(\text{mère})} = F$$

où F est le facteur de dilution sans unité

$$F = \frac{100}{20} = 5$$

Exercice 12 corrigé disponible

Après une intervention chirurgicale, une solution aqueuse de glucose peut être administrée à un patient par perfusion intraveineuse. Le personnel médical dispose de solutions de teneurs différentes en glucose, par exemple 5% et 10% en masse.

- Donner le nom du soluté dans ces solutions.
- Quelle est la masse de solution contenue dans une bouteille de volume $V=500\text{mL}$ à 5% ?
- Quelle est la masse de glucose contenu dans cette même bouteille ?
- Calculer la concentration en masse en glucose dans cette solution.
- En déduire la concentration en masse en glucose d'une solution à 10%.
- Quel devrait être le facteur de dilution pour préparer une solution à 5% à partir d'une solution à 10% ?

Données :
100g d'une solution à 5% en masse de glucose contiennent 5g de glucose.
Masse volumique : $\rho = 1,03 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ pour la solution à 5%.

a. Soluté : glucose

b. $m(\text{sol}) = \rho(\text{sol}) \times V(\text{sol}) = 1,03 \times 500$
 $m(\text{sol}) = 515 \text{ g}$

c. $m(\text{glucose}) = \frac{5}{100} \times m(\text{sol}) = \frac{5}{100} \times 515$
 $m(\text{glucose}) = 25,75 \text{ g}$

d. $C_{m_5}(\text{glucose}) = \frac{m(\text{glucose})}{V_{\text{sol}}} = \frac{25,75}{500 \times 10^{-3}} = 51,5 \text{ g/L}$

e. $C_{m_{10}}(\text{glucose}) = 2 \times C_{m_5}(\text{glucose}) = 2 \times 51,5$
 $= 103 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$

f. $F = \frac{C_{m_{10}}(\text{glucose})}{C_{m_5}(\text{glucose})} = \frac{103}{51,5} = 2$

Solutions aqueuses – Fiche de cours

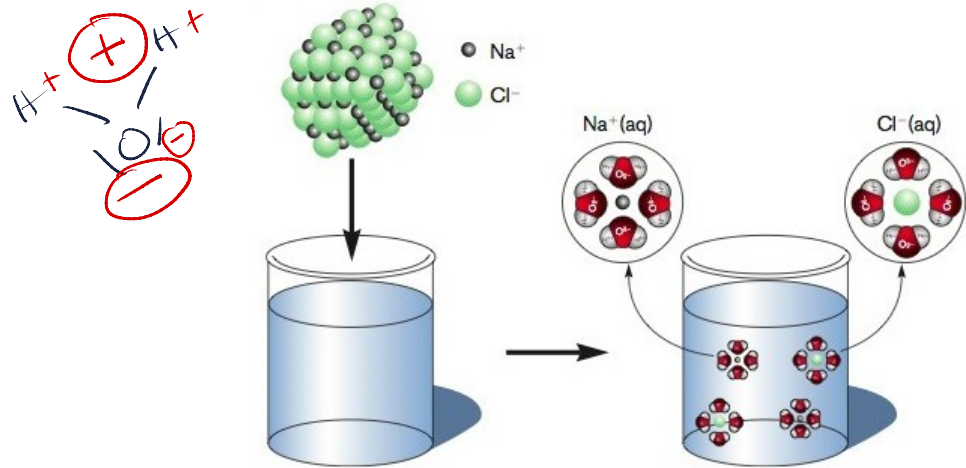
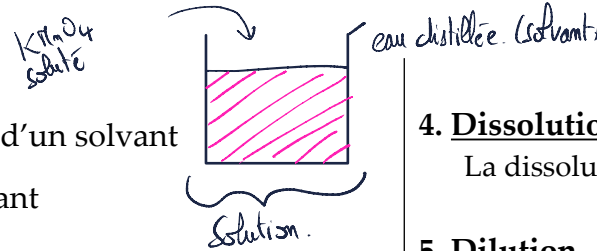
1. Solution aqueuse

Une solution est le mélange d'un soluté et d'un solvant

Le composant majoritaire s'appelle le solvant

L'espèce dispersée est appelé le soluté

Lorsque le solvant est l'eau la solution est aqueuse



2. Concentration en soluté

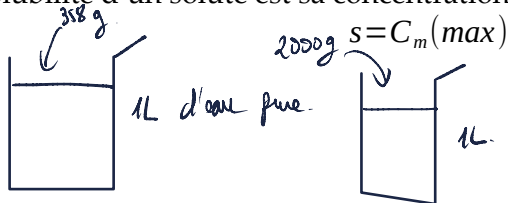
La concentration d'un soluté de masse m dissous dans un volume V

de solution est : $C_m = \frac{m}{V}$ (unité en $g \cdot L^{-1}$)

$$m = C_m \times V \quad V = \frac{m}{C_m}$$

3. Solubilité

La solubilité d'un soluté est sa concentration maximale en solution :



4. Dissolution

La dissolution est la dispersion d'un soluté (liquide ou gazeux) dans un solvant

5. Dilution

La dilution est la diminution de concentration d'un soluté, par ajout de solvant

Handwritten notes for dilution:

$$m = C_m(\text{init}) \times V_p = C_m(\text{fin}) \times V_f$$

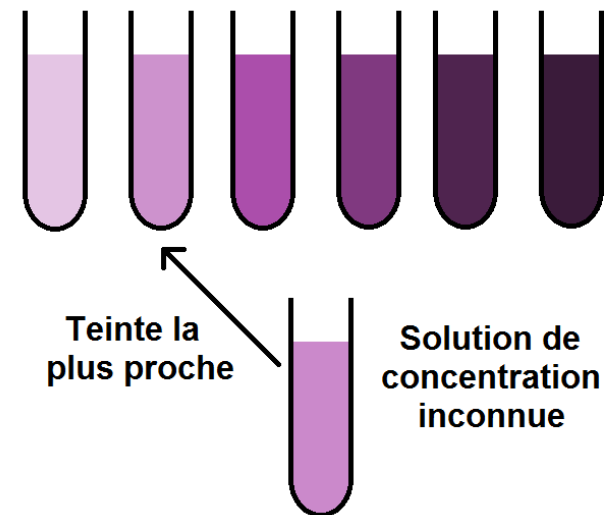
$$\frac{V_p}{V_f} = \frac{C_m(\text{fin})}{C_m(\text{init})}$$

6. Conservation de masse

Lors d'une dissolution ou d'une dilution, la masse de soluté prélevée et la masse de soluté dans la solution finale sont égales

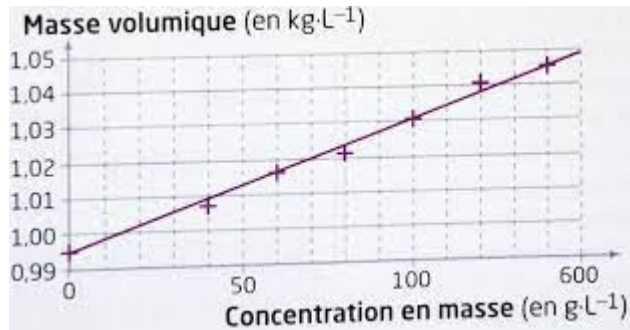
7. Echelle de teintes

Pour évaluer une concentration, on peut réaliser une estimation par intervalle (encadrement) avec une échelle de teinte



8. Courbe d'étalonnage

Pour évaluer une concentration, on peut réaliser une estimation ponctuelle avec une courbe d'étalonnage



2 g de sel.
100 mL.

$$C_m = \frac{2}{0,1} = 20 \text{ g/L.}$$

$$\rho = \frac{102}{0,1} = 1020.$$

10 g de sel.
100 mL.

$$C_m = \frac{10}{0,1} = 100 \text{ g/L.}$$

$$\rho = \frac{110}{0,1} = 1100.$$

7 g de sel.
100 mL.

$$C_m = \frac{7}{0,1} = 70 \text{ g/L.}$$

$$\rho = \frac{107}{0,1} = 1070.$$

Solutions aqueuses – Exercices - Devoirs

Exercice 1 corrigé disponible

La solubilité du chlorure de sodium (sel) est de $s = 358 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$. Quelle masse m de sel peut-on espérer récolter dans un marais salant à partir de $1,2 \text{ m}^3$ d'une solution saturée ?

$$C_m(\text{mère}) \times V_p = C_m(\text{filles}) \times V_f$$

$$C_m(\text{filles}) = \frac{C_m(\text{mère}) \times V_p}{V_f}$$

Exercice 2 corrigé disponible

Une solution a une concentration massique de 40 g/L .

Dans une fiole jaugée de 250 mL , on verse 20 mL de cette solution et on complète avec de l'eau.

Quelle est la concentration de la nouvelle solution ?

$$C_m(\text{filles}) = \frac{m}{V_{\text{sol}}} = \frac{C_m(\text{mère}) \times V_p}{V_{\text{sol}}}$$

$$= \frac{40 \times 20}{250} = 3,2 \text{ g/L}$$

Exercice 3 corrigé disponible

A partir d'une solution de concentration $c = 80 \text{ g/L}$, on désire préparer par dilution 100 mL de solution de concentration $c = 20 \text{ g/L}$.

Quel volume de solution mère faut-il utiliser ?

$$C_m 1 \times V_p = C_m 2 \times V_f$$

$$V_p = \frac{C_m 2 \times V_f}{C_m 1} = \frac{20 \times 100}{80} = 25 \text{ mL}$$

Exercice 4 corrigé disponible

L'OMS recommande de ne pas dépasser la dose de 50 g de sucre par jour.

L'obésité est en progression constante à cause en partie des boissons gazeuses sucrées.

Quelle masse de sucre ingurgite un adolescent qui boit chaque jour 3 verres de Coca-Cola ?

Un verre a une contenance de 250 mL .

$$3 \text{ verres} : 750 \text{ mL} \rightarrow ? \quad \frac{750 \times 16}{1000} = 12 \text{ sucres}$$

Un morceau de sucre pèse 5 g .

$$1000 \text{ mL} \rightarrow 16 \text{ morceaux}$$

Que peut-on en déduire ?

$$m(\text{sucre}) = 12 \times 5 = 60 \text{ g} > 50 \text{ g}$$

Exercice 5 corrigé disponible

On désire préparer une solution aqueuse de sulfate de cuivre, de formule CuSO_4 .

On dispose d'une fiole jaugée de 500 mL .

Quelle masse, en gramme, doit-on peser pour obtenir une solution de concentration $C = 6,5 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$?

$$m = C_m \times V = 6,5 \times 500 \times 10^{-3} = 3,25 \text{ g}$$

Exercice 6 corrigé disponible

On peut lire sur les étiquettes les indications suivantes concernant les quantités de sucre présentes dans les sirops.

Une cuillère à café contient environ 5 mL de liquide.

Quel est le sirop le plus sucré ?

2,5 g par cuillère-mesure (4 mL)	3 g pour 1 cuillère à café	600 mg pour 1 mL	3,5 g pour 1 cuillère à café	2,8 g pour 5 mL

$$C_m = \frac{2,5}{4}$$

$$\frac{1}{3} C_m = 0,625 \text{ g/mL}$$

$$C_m = \frac{3}{5} = 0,6 \text{ g/mL}$$

$$\text{Concentration sirop} = \frac{600 \text{ mg}}{1000} = 0,6 \text{ g/mL}$$

$$\frac{3,5}{5} = 0,7 \text{ g/mL}$$

$$\frac{2,8}{5} = 0,56 \text{ g/mL}$$

Exercice 7 corrigé disponible

$$C_m(\text{mère}) \times V_p = C_m(\text{filles}) \times V_f$$

Une solution aqueuse a une concentration massique de 90 g/L.

On prélève 20 mL de cette solution et on ajoute 40 mL d'eau.

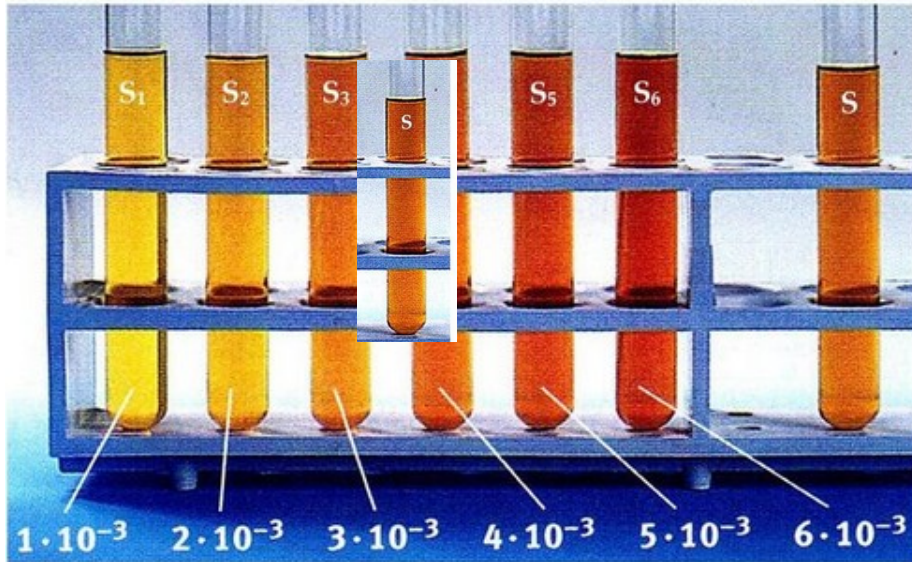
On suppose que les volumes s'additionnent. $C_m(\text{filles}) = \frac{C_m(\text{mère}) \times V_p}{V_f}$

Quelle est la nouvelle concentration ?

$$= \frac{90 \times 20}{60} = 30 \text{ g/L}$$

Exercice 8 corrigé disponible

c) On obtient l'échelle de teintes suivante :



Que peut-on dire de la concentration de la solution inconnue S ?

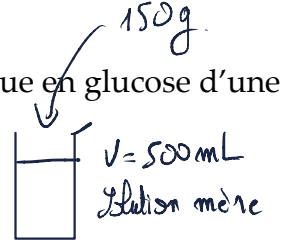
Les concentrations sont indiquées en g.L⁻¹

La teinte de S est entre celle de S₃ et S₄ on en déduit :

$$3 \times 10^{-3} \text{ g/L} \leq C(S) \leq 4 \times 10^{-3} \text{ g.L}^{-1}$$

Exercice 9 corrigé disponible

On souhaite déterminer la concentration massique en glucose d'une solution en utilisant une courbe d'étalonnage.



Pour cela on procède de la manière suivante :

- On dissout 150g de glucose dans 500mL d'eau et l'on prépare 5 solutions filles S1, S2, S3, S4, S5 par dilution
- Mesurer la masse volumique de chacune des solutions préparées
- Compléter le tableau et tracer la courbe représentative de la concentration massique en fonction de la masse volumique de glucose

Calculons la concentration massique de la solution mère: $C_m(\text{mère})$

On utilise pour chaque solution un volume $V=50 \text{ mL}$

$$= \frac{m}{V} = \frac{150}{500 \times 10^{-3}}$$

$$C_m(\text{mère}) = 3,0 \times 10^2 \text{ g.L}^{-1}$$

Numéro de solution	S1	S2	S3	S4	S5
Facteur de dilution	15	7,5	5	3,75	3
Concentration massique g/L	20	40	60	80	100
Masse de solution en g	50,05	50,10	50,15	50,20	50,25
Masse volumique g/L	1001	1002	1003	1004	1005

On réalise la mesure suivante pour une solution à doser $\rho = 1002,5 \text{ g.L}^{-1}$

En déduire la concentration en glucose de la boisson

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{50,05}{50 \times 10^{-3}} = 1001 \text{ g/L}$$

Exercice 10 corrigé disponible

- Expliquer la différence entre dissoudre et diluer.
- Expliquer la différence entre masse volumique et concentration en masse.
- Écrire la relation de cours pour calculer une concentration en masse. Préciser les unités.
- Quel est l'ustensile en verre commun utilisé pour réaliser des dilutions et des dissolutions ?
- Quel est le solvant dans une solution aqueuse ?

Exercice 11 corrigé disponible

- On réalise 250mL de solution avec 15g de soluté. Que vaut la concentration en masse de ce soluté dans cette solution ?
- 20 mL de solution mère sont dilués pour fabriquer 100mL de solution fille. Quel est le facteur de dilution ?

Exercice 12 corrigé disponible

Après une intervention chirurgicale, une solution aqueuse de glucose peut être administrée à un patient par perfusion intraveineuse. Le personnel médical dispose de solutions de teneurs différentes en glucose, par exemple 5% et 10% en masse.

- Donner le nom du soluté dans ces solutions.
- Quelle est la masse de solution contenue dans une bouteille de volume $V=500\text{mL}$ à 5% ?
- Quelle est la masse de glucose contenu dans cette même bouteille ?
- Calculer la concentration en masse en glucose dans cette solution.
- En déduire la concentration en masse en glucose d'une solution à 10%.
- Quel devrait être le facteur de dilution pour préparer une solution à 5% à partir d'une solution à 10% ?

Données :

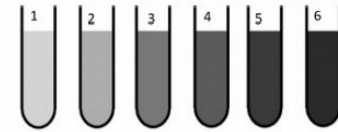
100g d'une solution à 5% en masse de glucose contiennent 5g de glucose.
Masse volumique : $\rho = 1,03 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ pour la solution à 5% .

Exercice 13 corrigé disponible

Lors d'une séance de TP les élèves réalisent une échelle de teinte par dissolution selon le protocole suivant :

$m_{\text{soluté}} \text{ (g)}$	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2
$V_{\text{solution}} \text{ (mL)}$	50	50	50	50	50	50

$$\begin{aligned} C_m &= \frac{m}{V} \\ &= \frac{0,2}{50} = \frac{2}{500} = \frac{2}{5 \times 10^2} = \frac{2}{5} \times 10^{-2} = 0,4 \times 10^{-2} = 4 \times 10^{-3} \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1} \\ &= 4 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1} \end{aligned}$$



Déterminer la concentration en masse de la solution inconnue, réalisée avec le même soluté que les solutions de l'échelle de teinte.

Vous devez expliquer votre démarche et présenter les calculs réalisés.

Par identification, on détermine que la concentration en masse de la solution inconnue est de $8 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

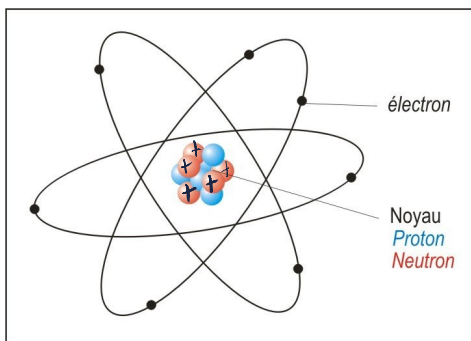
Atome et cortège électronique – Fiche de cours

1. Structure de l'atome

1.1. Modèle de Bohr

Les atomes sont les constituants de la matière.

Un atome est constitué par un noyau autour duquel tournent des électrons.



L'ordre de grandeur d'un noyau est $10^{-15} m = 1 \text{ fm}$

L'ordre de grandeur d'un atome est $10^{-10} m = 1 \text{ \AA}$

1.2. Représentation des atomes

- nombre de masse A : il s'agit du nombre de nucléons
- nombre de charge Z : il s'agit du nombre de protons

La représentation d'un atome est la suivante :



La charge électrique portée par le noyau d'un atome vaut : $Q = Z \cdot e$

On admet que la masse d'un atome est définie par : $m_{\text{atome}} \approx A \cdot m_{\text{nucléon}}$

$$m_{\text{nucléon}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \quad e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ eV}$$

2. Les orbitales électroniques

2.1. Quelques notions de mécanique quantique

A un instant donné, on ne connaît pas la position d'un électron.

- état fondamental d'un atome : niveau d'énergie le plus bas
- couche électronique : nombre entier 1, 2, 3 (zone de l'espace liée à la distance au noyau)
- sous-couche électronique : définit la géométrie d'une orbitale atomique (sphérique ou en lobe).

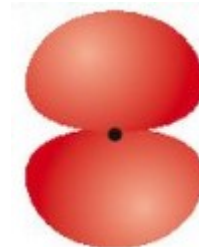
2.2. Orbitale s

- forme sphérique
- associée à 2 électrons au maximum



2.3. Orbitale p

- forme de lobe
- associée à 6 électrons au maximum



2.4. Règles de remplissage

L'ordre de remplissage des orbitales atomiques est le suivant :

1s 2s 2p 3s 3p 4s

2.5. Electrons de valence

Il s'agit des électrons placés sur la dernière couche électronique.

3. La classification périodique

a. Définitions

Les éléments chimiques sont représentés par un symbole (1 ou 2 lettres)

Les éléments chimiques sont rangés par ordre du numéro atomique croissant (nombre de protons)

Période : ligne de la classification périodique

Groupe : (ou famille chimique) colonne de la classification périodique

Propriété : les atomes d'un groupe ont le même nombre d'électrons de valence

b. Familles d'éléments chimiques

- alcalins

Élément chimique appartenant à la colonne 1 de la classification périodique.

- alcalino-terreux

Élément chimique appartenant à la colonne 2 de la classification périodique.

- halogènes

Élément chimique appartenant à la colonne 17 de la classification périodique.

- gaz nobles

Élément chimique appartenant à la colonne 18 de la classification périodique.

		GROUPE																			
		I	II											III	IV	V	VI	VII	VIII		
PÉRIODE	1	1 H																	2 He		
	2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne		
	3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar		
	4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr		
	5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe		
	6	55 Cs	56 Ba	* 57-71	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn		
	7	87 Fr	88 Ra	+ 89-103																	