Module [illegible]

Tableau de Mendeleïv et transformation de la composition chimique des roches

Après avoir étudié la composition minéralogique d'une roche, sa texture et sa structure (TPL [illegible]), l'objet d'étude du TD ([illegible]) est la composition chimique d'une roche.
L'étude de la composition chimique d'une roche permet de déterminer les éléments chimiques qu'elle contient ainsi que leurs proportions relatives.
Un élément chimique et caractérisé par :

- son symbole, ex : **B** (Bore)
- son nombre atomique **Z** (5 pour le bore)
- sa mase atomique (10,81 pour le bore)

Les éléments sont classés en plusieurs groupes selon leur nombre atomique qui va déterminer leur position dans le tableau de classification périodique des éléments dit tableau de Mendelïev. On distingue :
-les éléments alcalins : Li – Na – K – Rb – Cs – Fr
-les éléments alcalino-terreux : Be – Mg – Ca – Sr – Ba – Ra
-les éléments de transition : Sc – Ti – V – Cr – Mn – Fe – Co – Ni – Cu – Zn – Y - Zr – Nb – Mo – Tc – Ru – Rh – Pd – Ag – Cd – Hf – Ta – W – Re – Os – Ir – Pt – Au - Hg
-les métaux : Al – Ga – Ge – In – Sn – Sb – Tl – Pb – Bi – Po
-les halogènes : F – Cl – Br – I – At
-les gaz nobles: He – Ne – Ar – Kr – Xe – Rn
-les lanthanides (terres rares) : La – Ce – Pr – Nd – Pm – Sm – Eu – Gd – Tb – Dy – Ho – Er – Tm --Yb – Lu
-les actinides (terres rares) : Ac – Th – Pa – U – Np – Pu – Am – Cm – Bk – Cf – Es – Fm – Md – No – Lr

Un élément chimique se distingue par les cations cad des ions de charge positive (Na^{2+} Mg^{2+}, Fe^{3+}, Si4+) et les anions, des ions de charge négative (O^{2-}, Cl^{-}, F^{-})

Une analyse chimique est exprimée en pourcentage en poids des oxydes (SiO2 – Al2O3 – MgO – FeO – K2O…)
Pour représenter la composition chimique d'une roche sur des diagrammes, on procède à sa transformation en :

- **pourcentage en poids atomique** = (% en poids d'oxydes × masse atomique ×nombre d'atomes dans l'oxyde) ÷ poids moléculaire
- **proportion moléculaire** = (pourcentage en poids d'oxydes × 1000) ÷ poids moléculaire
- **Proportion atomique** = proportion moléculaire × le nombre d'atomes dans la molécule

Les catégories des éléments dans les roches terrestres:

*Les **éléments majeurs*** qui représentent plus de 99 % de la composition chimique de la roche et ont des concentrations supérieures à 1 % en poids dans les matériaux géologiques. Ce sont : SiO2, Al2O3, FeO et Fe2O3, MgO, CaO, Na2O, K2O, TiO2.

· *Les **éléments mineurs*** pour des teneurs comprises entre 0,1 et 1 % en masses d'oxydes. Pour les roches magmatiques les éléments mineurs typiques sont : MnO et P2O5.

· *Les **éléments en traces*** pour des teneurs inférieures à 0,1 %. Les teneurs en éléments-traces sont exprimées en ppm (partie par millions) en masse d'éléments.

Application : Transformer la composition chimique suivante exprimée en pourcentage en poids en : pourcentage en poids atomique – proportion moléculaire – proportion atomique
SiO2=45,39-Al2O3=14,69-Fe2O3=1,87-FeO=12,42-MgO=10,37-CaO=9,14-Na2O=2,62-K2O=0,78-TiO2=2,52-P2O5=0,02-MnO=0,18-H2O=0,00.

Exemple :1- pourcentage en poids atomique

SiO_2 = 45.39% ; cette valeur représente leur pourcentage en poids d'oxyde

Pour déterminer leur pourcentage en poids atomique ; on applique la loi suivant

Pourcentage en poids atomique= (% en poids d'oxyde × masse atomique × nombre d'atome dans l'oxyde)/ poids moléculaire

% en poids d'oxyde est donné = 45.39%

Masse atomique (voir tableau périodique)

Si = 28.086

O=16 et O_2 = 16×2=32

Poids moléculaire du SiO_2 = 28.086+32 ≈60

pourcentage en poids atomique est calculé par atome , c'est-à-dire SiO_2 est composé par une atome de Si et deux atome d'oxygène O

pourcentage en poids atomique de Si =(45.39×28.086×1)/60 = 21.18 %

% en poids d'oxyde

Masse atomique du Si

Nombre d'atome du Si dans SiO2

Il y a un seul atome

Poids moléculaire du SiO_2

Pourcentage en poids atomique de O=(45.39×16×2)/60=24.21%

2- proportion moléculaire :

Pour calculer la proportion moléculaire on applique la loi suivante

Proportion moléculaire = (pourcentage en poids d'oxyde ×1000) / Poids moléculaire

Application :

Proportion moléculaire SiO_2 =(45.39 ×1000) / 60 = 757

3 -proportion atomique :

Pour calculer la proportion atomique (de chaque atome) on applique la loi suivante

Proportion atomique = proportion moléculaire ×nombre d'atome dans la molécule

Application :

Proportion atomique Si = 757 ×1 = 757

Proportion atomique O = 757 × 2 = 1514

Récupératif

pourcentage en poids atomique

Si =21.18%

O = 24.12%

proportion moléculaire

Proportion moléculaire SiO_2 = 757

proportion atomique

Si = 757

O = 1514

Et faire la même chose pour tous les oxydes restants

Al_2O_3 contient deux atome Aluminium et trois atome d'Oxygène

Est ainsi de suite ……..

Tableau Périodique des Éléments

- Non-métaux
- Métaux alcalins
- Métaux alcalino-terreux
- Métaux de transitions
- Métaux pauvres
- Métalloïdes
- Halogènes
- Gaz nobles
- Lanthanide
- Actinide

1 H HYDROGÈNE 1.0079																	2 He HÉLIUM 4.0026
3 Li LITHIUM 6.941	4 Be BÉRYLLIUM 9.0122											5 B BORE 10.811	6 C CARBONE 12.011	7 N AZOTE 14.007	8 O OXYGÈNE 15.999	9 F FLUORINE 18.998	10 Ne NÉON 20.1797
11 Na SODIUM 22.989	12 Mg MAGNÉSIUM 24.305											13 Al ALUMINIUM 26.981	14 Si SILICIUM 28.085	15 P PHOSPHORE 30.974	16 S SULFURE 32.066	17 Cl CHLORINE 35.453	18 Ar ARGON 39.948
19 K POTASSIUM 39.098	20 Ca CALCIUM 40.078	21 Sc SCANDIUM 44.955	22 Ti TITANE 47.867	23 V VANADIUM 50.9415	24 Cr CHROME 51.9961	25 Mn MANGANÈSE 54.938	26 Fe FER 55.845	27 Co COBALT 58.933	28 Ni NICKEL 58.6934	29 Cu CUIVRE 63.546	30 Zn ZINC 65.38	31 Ga GALLIUM 69.723	32 Ge GERMANIUM 72.63	33 As ARSENIC 74.921	34 Se SÉLÉNIUM 78.971	35 Br BROMINE 79.904	36 Kr KRYPTON 83.798
37 Rb RUBIDIUM 85.467	38 Sr STRONTIUM 87.62	39 Y YTTRIUM 88.9058	40 Zr ZICRONIUM 91.224	41 Nb NIOBIUM 92.9063	42 Mo MOLYBDÈNE 95.95	43 Tc TECHNÉTIUM (98)	44 Ru RUTHÉNIUM 101.07	45 Rh RHODIUM 102.90	46 Pd PALLADIUM 106.42	47 Ag ARGENT 107.8682	48 Cd CADMIUM 112.414	49 In INDIUM 114.818	50 Sn ÉTAIN 118.710	51 Sb ANTIMOINE 121.760	52 Te TELLURE 127.60	53 I IODINE 126.90	54 Xe XÉNON 131.293
55 Cs CÉSIUM 132.905	56 Ba BARYUM 137.327	57-71*	72 Hf HAFNIUM 178.49	73 Ta TANTALE 180.94	74 W TUNGSTÈNE 183.84	75 Re RHÉNIUM 186.207	76 Os OSMIUM 190.23	77 Ir IRIDIUM 192.217	78 Pt PLATINE 195.084	79 Au OR 196.96	80 Hg MERCURE 200.59	81 Tl THALLIUM 204.38	82 Pb PLOMB 207.2	83 Bi BISMUTH 208.98	84 Po POLONIUM (209)	85 At ASTATINE (210)	86 Rn RADON (222)
87 Fr FRANCIUM (223)	88 Ra RADIUM (226)	89-103**	104 Rf RUTHERFORDIUM (267)	105 Db DUBNIUM (268)	106 Sg SEABORGIUM (271)	107 Bh BOHRIUM (272)	108 Hs HASSIUM (270)	109 Mt MEITNÉRIUM (276)	110 Ds DARMSTADTIUM (281)	111 Rg ROENTGENIUM (280)	112 Cn COPERNICIUM (285)	113 Uut UNUNTRIUM (284)	114 Fl FLÉROVIUM (289)	115 Uup UNUNPENTIUM (288)	116 Lv LIVERMORIUM (293)	117 Uus UNUNSEPTIUM (294)	118 Uuo UNUNOCTIUM (294)

*	57 La LANTHANE 138.90	58 Ce CÉRIUM 140.116	59 Pr PRASÉODYME 140.90	60 Nd NÉODYME 144.242	61 Pm PROMÉTHIUM (145)	62 Sm SAMARIUM 150.36	63 Eu EUROPIUM 151.964	64 Gd GADOLINIUM 157.25	65 Tb TERBIUM 158.92	66 Dy DYSPROSIUM 162.500	67 Ho HOLMIUM 164.93	68 Er ERBIUM 167.259	69 Tm THULIUM 168.93	70 Yb YTTERBIUM 173.054	71 Lu LUTÉCIUM 174.9568
**	89 Ac ACTINIUM (227)	90 Th THORIUM 232.0377	90 Pa PROTACTINIUM 231.03	92 U URANIUM 238.02	93 Np NEPTUNIUM (237)	94 Pu PLUTONIUM (244)	95 Am AMÉRICIUM (243)	96 Cm CURIUM (247)	97 Bk BERKÉLIUM (247)	98 Cf CALIFORNIUM (251)	99 Es EINSTEINIUM (252)	100 Fm FERMIUM (257)	101 Md MENDÉLÉVIUM (258)	102 No NOBÉLIUM (259)	103 Lr LAWRENCIUM (262)