

MAZO, Éditeur de Vues de Projections et de Conférences, 33, boulevard Saint-Martin, PARIS

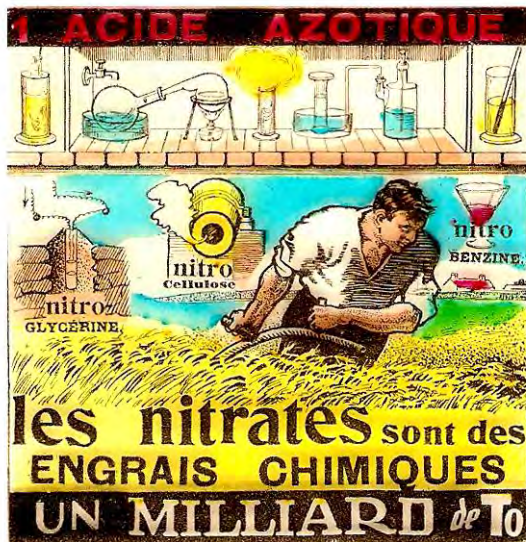
COURS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

Composés de l'Azote
Le Phosphore et le Chlore

La feuille de 12 Vues de projection en couleurs sur papiers transparent 5 fr.

LA FAMILLE DE L'AZOTE ET DU CHLORE

1. Acide Azotique



L'air est un mélange, l'azote y est à côté de l'oxygène comme le soufre était à côté de la limaille dans notre première expérience.

Si l'azote est combiné à l'oxygène, il forme des corps bien différents de l'air; le plus important c'est l'acide azotique qu'on appelle aussi nitrique, parce qu'on prépare avec le salpêtre appelé autrefois nitre.

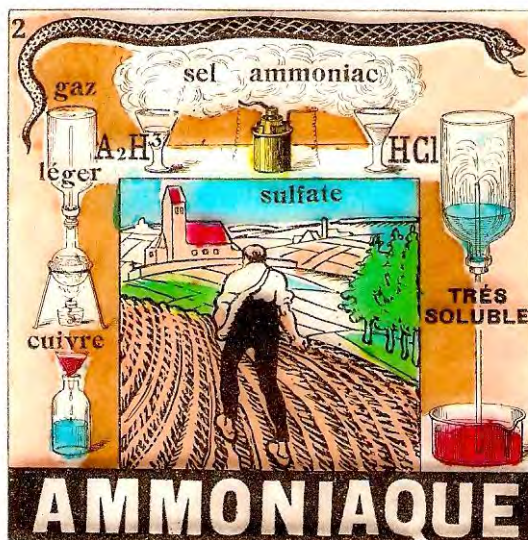
Cet acide azotique, liquide incolore, s'appelle eau forte c'est l'acide qu'utilisent les graveurs, mais il sert aussi une foule d'usages et en particulier à teindre la laine en jaune, et à fabriquer le fulmi-coton, qui est la base de la poudre sans fumée, la nitroglycérine qui sert à fabriquer la dynamite, la nitrobenzine qui sert à parfumer les savons.

Ne touchez jamais les bouteilles d'eau forte, la moindre goutte sur vos doigts vous occasionnerait une brûlure atroce.

Rappelez-vous aussi que l'acide azotique contient beaucoup d'oxygène et que les chimistes l'utilisent comme réservoir d'oxygène.

Cette remarque est très importante, c'est même la propriété principale de cet acide. Le cuivre lui enlève son oxygène et le ramène à l'état d'un gaz incolore, bioxyde d'azote qui est curieux, car à l'air, ce gaz s'oxyde lui-même et donne des fumées, rouge, brun, qu'on appelle vapeurs rutilantes.

2. L'Ammoniaque

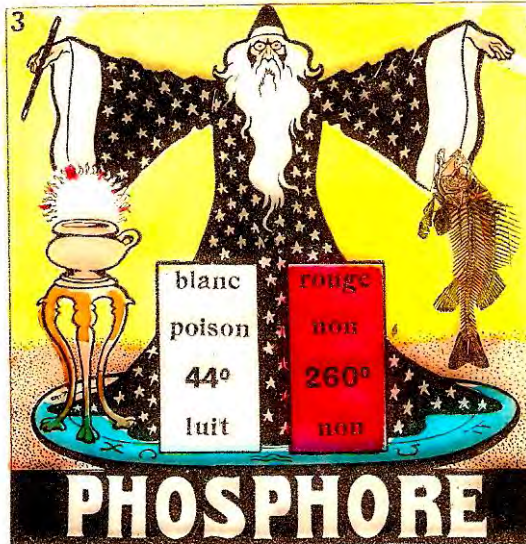


Si vous combiniez de l'hydrogène avec de l'azote, que le corps ne soit pas acide, vous l'appelleriez, d'après la règle, Azoture d'Hydrogène. Les chimistes ont conservé le vieux nom d'ammoniaque, car ce corps était connu des Egyptiens. C'est un gaz, mais il se dissout facilement dans l'eau, un litre en dissout mille fois son volume, aussi fait-on avec lui une belle expérience (l'expérience du jet d'eau), ajoutons que c'est un gaz qui se dégage des urines, il sent mauvais, sa dissolution brûle la peau et sert pour cautériser les plaies des serpents.

Les ménagères aussi se servent d'ammoniaque pour détacher les habits.

L'ammoniaque et l'acide azotique forment un sel qui est un engrais précieux, l'azotate d'ammoniaque; avec l'acide chlorhydrique, il donne le sel des piles, enfin le sulfate d'ammoniaque est aussi un excellent engrais.

3. Le Phosphore



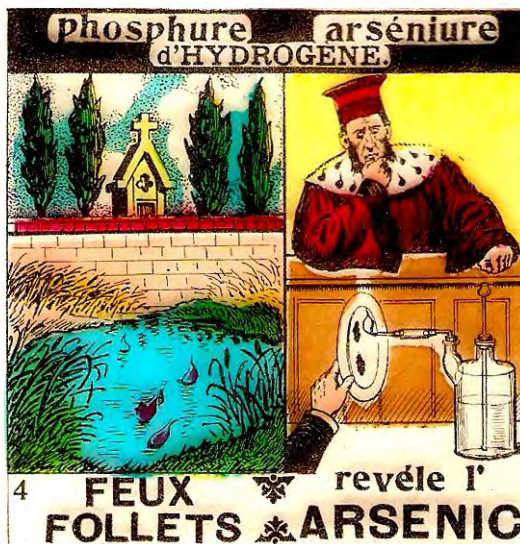
Le phosphore est à l'azote ce que le soufre est à l'oxygène, c'est-à-dire son frère.

Solide de couleur ambrée, quand il fut découvert (l'extrayant des urines, il parut une aussi grande merveille que le radium de nos jours, son auteur en morcelait de petits morceaux dans les salons où sa luminosité sa phosphorescence, mot qui veut dire je brille, excita la curiosité des dames de la Cour, des magistrats graves et des rudes soldats de la Renaissance. Vous avez tout vu briller la trace des allumettes, cette luminosité est due à l'oxydation lente du phosphore à l'air, autrement dit le phosphore brûle lentement à l'air froid, mais à 6 la combustion devient énergique et les brûlures par phosphore sont très douloureuses.

Des personnes s'empoisonnent en mangeant des bouillottes d'allumettes, mais, chose curieuse, en chauffant du phosphore dans une marmite fermée d'où on a chassé l'air par de l'azote, il devient rouge et n'est plus vénal. On le retire des os, car les os contiennent du phosphore, vous avez pu le constater en voyant luire la nuit des arêtes de poisson.

Les plantes aiment le phosphore autant que l'azote

4. L'Hydrogène phosphoré et arsenié



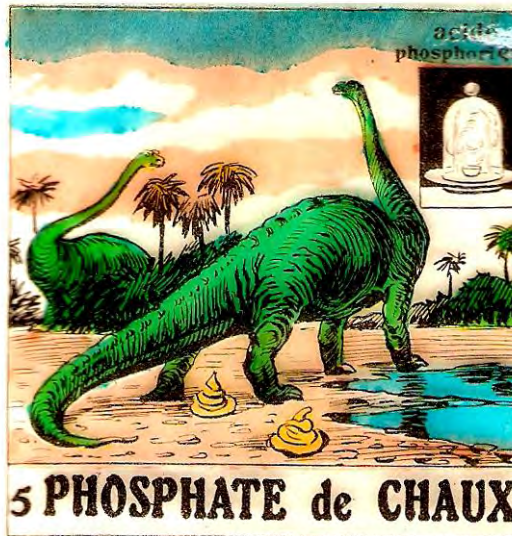
Autrefois nos pères jetaient par incurie, au fond des marais les vieux chevaux, les animaux crevés. La décomposition de ces matières formaient de grosses bulles de gaz qui s'allumaient seules, c'étaient les feux follets. Les marais à côté des cimetières étaient surtout éclairés de ces feux dansants qui inspiraient des craintes à des esprits superstitieux.

Voici l'explication des feux follets.

Le phosphore, qui est le frère de l'azote, forme combiné avec l'hydrogène un corps semblable à l'ammoniac que l'on appelle phosphure d'hydrogène ou hydrogène phosphoré, gaz des feux follets, qui s'allume spontanément.

Retenez bien la parenté de l'azoture d'hydrogène (l'ammoniac) et du phosphure d'hydrogène, ce sont de cousins germains, plus tard ces parentés vous aideront à comprendre bien des choses en chimie si vous augmentez vos petites connaissances dans cette branche.

5. Les Phosphates



Le phosphore en brûlant à l'air donne de l'acide phosphorique, poudre blanche avide d'eau.

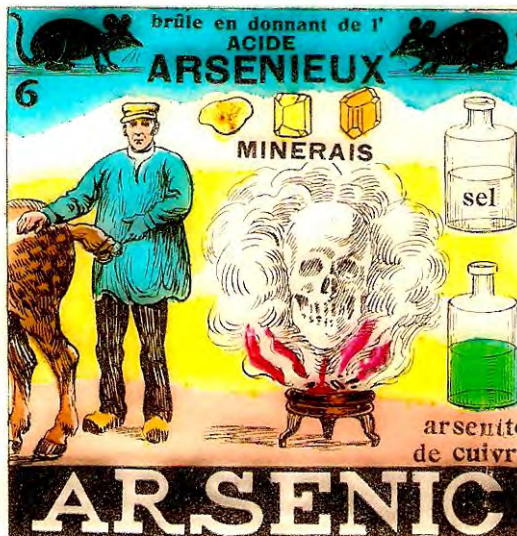
Les os des animaux, les carcasses des plantes contiennent beaucoup de « phosphates », c'est-à-dire d'après la règle de Guyton, des corps formés avec de l'acide phosphorique et un autre corps, en général de la chaux.

C'est la raison pour laquelle on donne aux petits garçons qui grandissent des phosphates pour solidifier leurs os, c'est la raison pour laquelle les cultivateurs donnent des phosphates aux plantes, c'est-à-dire que les phosphates sont des engrais. Les engrais phosphatés du commerce ont des origines différentes.

Tantôt ce sont les énormes « crottes » d'animaux gigantesques qui vivaient il y a des milliers et des milliers d'années et que l'on retrouve dans les terres. Ces terres sont des mines d'or, exemple phosphates de la Somme ou de la Tebessa (Algérie).

Tantôt les phosphates proviennent de gros cubilots, ou l'on fabrique l'acier, nous verrons comment, ou enfin des os calcinés (cendre d'os).

6. Arsenic



C'est encore un frère du phosphore et de l'azote. Substance noirâtre à reflets métalliques, elle brûle à l'air donnant une poudre blanche, l'acide arsénieux. L'arsenic et sa poudre sont des poisons violents.

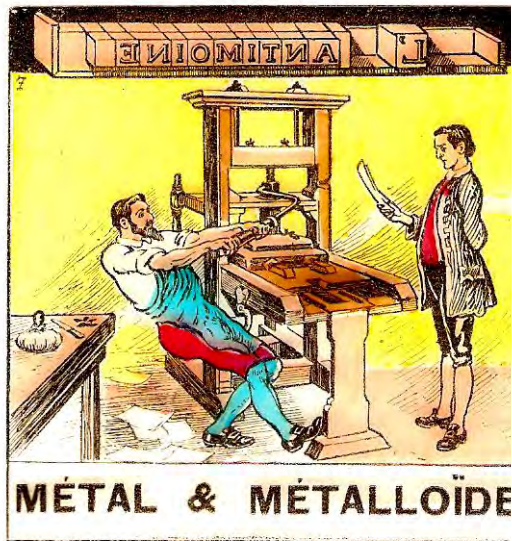
Mais ils ont une propriété recherchée par les industriels: ils forment de magnifiques couleurs vertes. Il faut toujours se méfier des couleurs vertes.

(Repasser la vue 4.)

Si l'on met des grains d'acide arsénieux dans un appareil à hydrogène, il se forme de l'arséniure d'hydrogène ou hydrogène arsénié, dont la flamme livide tache noir une soucoupe blanche. Et c'est cette fameuse expérience qui permet de reconnaître les empoisonnements à l'arsenic, car dans les cadavres il y a toujours des grains d'acide arsénieux non digérés.

C'est un poison, mais un poison est quelquefois un bon remède, et aujourd'hui la médecine utilise l'arsenic à dose infinitésimale.

7. L'Antimoine



Enfin l'azote a encore un frère qu'il ne faut pas oublier, l'antimoine, ainsi dénommé on ne sait pourquoi.

C'est un corps d'aspect métallique et, bien que vous n'en ayez peut-être jamais vu, on peut dire qu'il a été un des plus puissants auxiliaires de la civilisation. Comment? Ce n'est pas, direz-vous, avec l'antimoine qu'on fabrique les ponts en fer, les locomotives, les arènes? Non, mais c'est avec de l'antimoine et du plomb qu'on coule les caractères d'imprimerie. Sans antimoine pas de caractères souples permettant au papier de se plier sur les lettres sans se déchirer, et c'est parce que Gutenberg connaissait bien les propriétés des alliages d'antimoine qu'il a pu inventer l'imprimerie.

Les fards noirs contiennent des sels d'antimoine. Les proscrire.

8. Le Chlore



Voici le premier corps d'une famille très importante qui est composée en outre de l'iode, du brome et du fluor.

Le mot chlore veut dire vert, le chlore est en effet un gaz vert d'odeur forte, suffocante.

Retenez bien ceci :

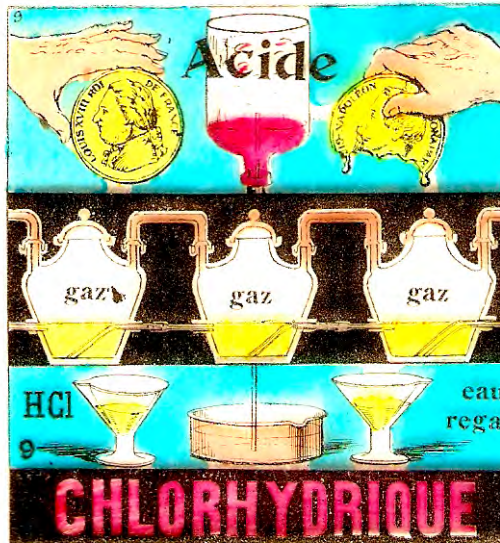
« Le chlore donne des ailes aux métaux », donner des ailes aux métaux veut dire que le chlore se combine facilement avec eux pour donner des chlorures, et cette combinaison ressemble à une combustion, elle s'effectue avec flamme. Les métaux, cuivre, fer, zinc, etc., brûlent dans le chlore comme dans l'oxygène.

Mais retenez bien encore ceci, c'est que les chlorures sont solubles, aussi les chimistes cherchent-ils toujours à fabriquer des chlorures avec les pierres qu'ils veulent analyser afin d'obtenir des liqueurs qui donnent des couleurs diverses avec d'autres corps appelés réactifs.

Le chlore est un décolorant énergique, il sert à blanchir la toile, la pâte à papier et l'eau de chlore enlève bien les taches d'encre.

Si l'on met en présence dans un grand tube de l'eau de chlore et de l'ammoniaque, il se forme de l'azote sans odeur, d'où l'usage de corps renfermant du chlore pour désinfecter les cabinets. En faisant passer du chlore sur de la chaux, on obtient du chlorure de chaux que l'on met dans des tonneaux bien étanches, plâtrés. Mais le chlorure de chaux se décompose aussi facilement qu'il prend naissance. On en jette dans les w.-c., pour les désinfecter.

9. L'Acide Chlorhydrique



L'acide chlorhydrique, c'est l'esprit de sel des marchands de couleurs. Vous connaissez les usages de l'esprit de sel, on l'emploie pour décaper les métaux. L'acide chlorhydrique dissout en effet tous les métaux, sauf l'or, l'or n'est dissout que par un mélange d'acide chlorhydrique et d'acide azotique que les bijoutiers appellent eau régale.

Les industriels tirent l'acide chlorhydrique, gazeux incolore, du sel marin (chlorure) traité par l'acide sulfurique. Comme le gaz acide chlorhydrique est très soluble, c'est sa dissolution qu'on emploie. Extrait du sel, pour les vieux alchimistes, c'était « l'esprit de sel ».

10. Chlorates

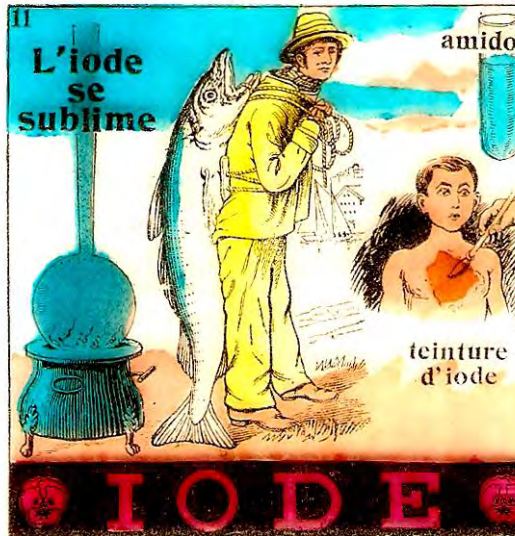


Le chlore forme aussi avec l'oxygène des acides, en particulier, l'acide chlorique. Mais ces acides ne sont pas employés directement, par contre les chlorates sont très connus et très précieux.

Le chlorate de potasse guérit les maux de gorge. Pourquoi? Parce qu'il se décompose dans la bouche donnant, sous l'effet de la salive, de l'oxygène qui tue les microbes, cause des maux de gorge.

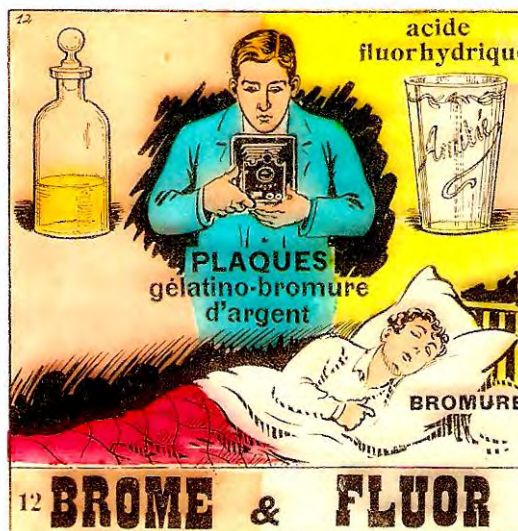
Les chlorates servent aussi dans la fabrication des poudres. La vieille poudre noire n'est pas autre chose qu'un mélange de soufre, de charbon et de chlorate de potasse, appelé aussi salpêtre. Elle avait un grand avantage, la stabilité; mais les poudres de la nitroglycérine sont plus puissantes, elles ont détrôné la vieille poudre qui n'est plus guère utilisée.

11. L'Iode



Le mot iode veut dire violet, l'iode est un solide violet en paillettes. Chauffé, il donne de belles vapeurs violettes lourdes. La teinture d'iode c'est de l'iode dissous dans l'alcool. Vous savez à quoi elle sert, elle remplace bien les cataplasmes. Rien de tel que de s'en barbouiller la poitrine quand on a le rhume. L'iodure de potassium est un sel blanc, dépuratif précieux pour les médecins vous connaissez tous le sirop de raifort iodé et l'huile de foie de morue, ces deux remèdes doivent leurs propriétés curatives à l'iode, on les utilise dans les croissances rapides ou dans les débilités générales.

12. Le Brome et Fluor



Le mot brome veut dire brun. Le brome est un liquide brun rouge peu usité directement, mais les médecins emploient les bromures comme calmants. Le bromure d'argent forme la pellicule des papiers photographiques. L'industrie du brome, que l'on extrait des cendres de varechs, comme l'iode, est aujourd'hui prospère.

Quant au fluor, c'est un gaz difficile à préparer, il attaque le verre, ainsi que son acide hydrogéné, l'acide fluorhydrique.

Mais cette propriété est justement cause de son emploi. Les belles glaces gravées des boutiques, des cartes avec leurs belles fleurs opaques ou transparentes sont obtenues en déposant d'abord sur le verre un vernis qui on enlève les parties qui doivent être attaquées. L'acide, et l'acide s'obtient facilement en versant l'acide sulfurique sur une terre spéciale appelée fluorure de calcium qui contient du fluor.

COURS DE PHYSIQUE ET DE CHIMIE

Composés de l'Azote Le Phosphore et le Chlore

La feuille de 42 Vues de projection en couleurs sur papiers transparent 5 fr.

1. Acide Azotique

L'air est un mélange, l'azote y est à côté de l'oxygène comme le soufre était à côté de la limaille dans notre première expérience.

Si l'azote est combiné à l'oxygène, il forme des corps bien différents de l'air; le plus important c'est l'acide azotique qu'on appelle aussi nitrique, parce qu'on le prépare avec le salpêtre appelé autrefois nitre.

Cet acide azotique, liquide incolore, s'appelle eau forte, c'est l'acide qu'utilisent les graveurs, mais il sert aussi à une foule d'usages et en particulier à teindre la laine en jaune, et à fabriquer le fulmi-coton, qui est la base de la poudre sans fumée, la nitroglycérine qui sert à fabriquer la dynamite, la nitrobenzine qui sent bon et parfume les savons.

Ne touchez jamais les bouteilles d'eau forte, la moindre goutte sur vos doigts vous occasionnerait une brûlure atroce.

Rappelez-vous aussi que l'acide azotique contient beaucoup d'oxygène et que les chimistes l'utilisent comme réservoir d'oxygène.

Cette remarque est très importante, c'est même la propriété principale de cet acide. Le cuivre lui enlève son oxygène et le ramène à l'état d'un gaz incolore, le bioxyde d'azote qui est curieux, car à l'air, ce gaz s'oxyde lui-même et donne des fumées, rouge, brun, qu'on appelle vapeurs rutilantes.

*
**

2. L'Ammoniaque

Si vous combinez de l'hydrogène avec de l'azote et que le corps ne soit pas acide, vous l'appelleriez, d'après la règle, Azoture d'hydrogène. Les chimistes ont conservé le vieux nom d'ammoniaque, car ce corps était connu des Egyptiens. C'est un gaz, mais il se dissout facilement dans l'eau, un litre en dissout mille fois son volume, aussi fait-on avec lui une belle expérience (l'expérience du jet d'eau), ajoutons que c'est un gaz qui se dégage des urines, il sent mauvais, sa dissolution brûle la peau et sert pour cautériser les plaies des serpents.

Les ménagères aussi se servent d'ammoniaque pour détacher les habits.

L'ammoniaque et l'acide azotique forment un sel qui est un engrais précieux, l'azotate d'ammoniaque : avec l'acide chlorhydrique, il donne le sel des piles, enfin le sulfate d'ammoniaque est aussi un excellent engrais.

*
**

3. Le Phosphore

Le phosphore est à l'azote ce que le soufre est à l'oxygène, c'est-à-dire son frère.

Solide de couleur ambrée, quand il fut découvert en

l'extrayant des urines, il parut une aussi grande merveille que le radium de nos jours, son auteur en montra de petits morceaux dans les salons où sa luminosité, sa phosphorescence, mot qui veut dire je brille, excitait la curiosité des dames de la Cour, des magistrats graves et des rudes soldats de la Renaissance. Vous avez tous vu brûler la trace des allumettes, cette luminosité est due à l'oxydation lente du phosphore à l'air, autrement dit le phosphore brûle lentement à l'air froid, mais à 60° la combustion devient énergique et les brûlures par le phosphore sont très douloureuses.

Les personnes s'empoisonnent en mangeant des bouts d'allumettes, mais, chose curieuse, en chauffant le phosphore dans une marmite fermée d'où on a chassé l'air par de l'azote, il devient rouge et n'est plus vénéneux. On le retire des os, car les os contiennent du phosphore, vous avez pu le constater en voyant luire la nuit des arêtes de poisson.

Les plantes aiment le phosphore autant que l'azote.

*
**

4. L'Hydrogène phosphoré et arsenié

Autrefois nos pères jetaient par incurie, au fond des marais les vieux chevaux, les animaux crevés. La décomposition de ces matières formaient de grosses buées de gaz qui s'allumaient seules, c'étaient les feux follets. Les marais à côté des cimetières étaient surtout éclairés de ces feux dansants qui inspiraient des craintes aux esprits superstitieux.

Voici l'explication des feux follets.

Le phosphore, qui est le frère de l'azote, forme comme lui avec l'hydrogène un corps semblable à l'ammoniaque, on l'appelle phosphure d'hydrogène ou hydrogène phosphoré, gaz des feux follets, qui s'allume spontanément.

Retenez bien la parenté de l'azoture d'hydrogène (ou ammoniaque) et du phosphure d'hydrogène, ce sont des cousins germains, plus tard ces parentés vous aideront à comprendre bien des choses en chimie si vous augmentez vos petites connaissances dans cette branche.

*
**

5. Les Phosphates

Le phosphore en brûlant à l'air donne de l'acide phosphorique, poudre blanche avide d'eau.

Les os des animaux, les carcasses des plantes contiennent beaucoup de « phosphates », c'est-à-dire, d'après la règle de Guyton, des corps formés avec de l'acide phosphorique et un autre corps, en général de la chaux.

C'est la raison pour laquelle on donne aux petits garçons qui grandissent des phosphates pour solidifier leurs os, c'est la raison pour laquelle les cultivateurs donnent