EXPÉRIENCES CHIMIQUES

CUIVRE OBTENU DE SES COMPOSÉS.

1 Prenez un bout de bois d'environ 10 cm. de long et 1 cm. d'épaisseur. Tenez son extrémité dans la flamme de la Lampe à Alcool (pièce No. K 22) jusqu'à ce qu'elle ne commence à se carboniser et frottez-la avec un grand cristal de carbonate de soude. Déposez une petite quantité de Sulfate de Cuivre (No. K108) broyé sur l'extrémité carbonisée du bois et chauffez cette dernière jusqu'à ce qu'elle ne soit sur le point de se détacher du reste de la baguette. Cassez-la alors et jetez-la dans la Cuve d'Evaporation (pièce No. K 8). Il suffit d'agiter cette dernière d'un mouvement circulaire, pour écarter les débris de bois carbonisé et voir apparaître dans la cuve des particules de cuivre d'un brun rougeâtre

2 Versez quelques gouttes d'acide nitrique sur le cuivre qui se transformera en une solution de nitrate de cuivre de teinte bleue. Ajoutez quelques gouttes d'ammoniaque, et la teinte bleue de la solution deviendra plus vive.

FOUR DE FONDERIE EN MINIATURE.

3 Pratiquez dans le Bloc de Charbon de Bois (pièce No. K 21), près d'une de ses extrémités, une cavité d'environ 12 mm. de diamètre et 6 mm. de profondeur. Remplissez ce creux d'un mélange en poudre de Sulfate de Cuivre (No. K 108) et de Soude (à parties égales). Dirigez la flamme de la Lampe sur la poudre au moyen du Chalumeau (pièce No. K 20), comme indiqué sur la Fig. 4, en en tenant le bout juste derrière la flamme (Fig. 5). Broyez le résidu (qui est du cuivre) et lavez-le comme dans l'expérience 1.

4, 5, 6 Répétez l'expérience 3 avec du Sulfate d'Ammoniaque Ferreuse (No. K 110), du Sulfate de Nickel Ammoniacal (No. K 120) et du Chlorure de Cobalt (No. K 105). Les poudres magnétiques d'un gris foncé, qui forment le résidu dans ces expériences, sont respectivement du fer, du nickel et du cobalt.

7 Chauffez du Nitrate de Plomb (No. K 113), avec de la soude sur du charbon de bois. Vous obtiendrez un petit grain gris, qui marque le papier, et vous constaterez sur le charbon de bois une tache jaune.

8 Chauffez de petits morceaux de Zinc Granulé (No. K 134) à la flamme du chalumeau. Le métal brûlera et une tache jaune se formera sur le charbon de bois. En se refroidissant, cette tache devient blanche.

CHANGEMENTS CHIMIQUES.

9 Mélangez en quantités égales du Soufre (No. K 131) et de la Limaille de Fer (No. K 112). Vous pourrez ensuite extraire sans difficulté les particules de fer à l'aide d'un aimant.

10 Maintenant, placez le même mélange de soufre et de fer dans un récipient en fer-blanc et chauffez-le au feu. Une partie du soufre brûle, et une nouvelle substance noire se forme.

11 Ayant laissé refroidir la substance obtenue dans l'expérience 10, mettez-la dans une éprouvette (pièce No. K 1), et ajoutez-y une mesure de Bisulfate de Sodium (No. K 125). Pardessus versez de l'eau, et vous sentirez un gaz à l'odeur désagréable d'oeufs pourris se dégageant du mélange.

12 Coupez un bout de Ruban de Magnésium (No. K 116) de 2 à 3 cm. de long et tenez-en une extrémité dans la flamme. Le magnésium brûle en laissant des cendres blanches.

L'EAU PRODUIT DES CHANGEMENTS CHIMIQUES.

13 Mélangez une mesure d'Acide Tartrique (No. K 133) avec une mesure de soude dans une éprouvette bien sèche. Aucun changement chimique ne survient, mais il suffit d'ajouter quelques gouttes d'eau pour que le mélange se mette á bouillonner avec force en dégageant des bulles de gaz.

14 Faites dissoudre une mesure de Chlorure de Cobalt (No. K 105) dans une éprouvette remplie d'eau et ajoutez une solution similaire de carbonate de soude. Vous obtiendrez un corps solide d'un bleu clair.

15 Plongez la lame d'un canif dans une solution de Sulfate de Cuivre (No. K 108). L'acier se recouvre d'une couche de cuivre d'un brun rougeâtre.

16 Jetez des morceaux de Zinc Granulé (No. K 134) dans une solution de Sulfate de Cuivre et faites bouillir (Fig. 9). La solution se décolore et une poudre d'un brun rougeâtre se forme au fond. C'est le cuivre qui a été déplacé par le zinc.

17 Chauffez sucre dans une petite éprouvette bien sèche. Le sucre se décompose en charbon de bois, ou carbone, et vapeur d'eau.

LA COMBUSTION ET LA RESPIRATION.

18 Faites flotter dans une assiette creuse remplie d'eau un bouchon avec un bout de chandelle allumée et recouvrez le d'un bocal renversé (Fig. 10). La flamme devient de plus en plus faible et finalement la chandelle s'éteint. Quand le bocal se sera refroidi, le gaz qu'il contient n'occu-

KEM

No

feuille de papier sous l'orifice du bocal et levez ce dernier en ayant soin de tenir le papier bien appliqué. Pour empêcher le gaz de s'échapper en soulevant le papier, recouvrez ce dernier d'une soucoupe. De la même façon remplissez d'oxygène trois bocaux.

32 Versez de l'eau dans chaque bocal d'oxygène jusqu'à environ 12 mm. de profondeur. Introduisez dans le premier bocal une bougie allumée montée sur un fil de fer (Fig. 18). La bougie brûlera d'une façon particulièrement intense. Agitez le bocal afin de dissoudre le gaz qui se dégage et conservez le contenu du bocal pour d'autres expériences.

33 Répétez l'expérience 32 avec une mesure de Soufre (No. K 131) versés dans une petite cuiller obtenue à l'aide d'une pièce de fer-blanc suspendue à un gros morceau de fil de fer. Le Soufre brûle en dégageant une forte flamme bleue. Conservez la solution pour d'autres expériences.

34 Alumez une des extrémités d'un Ruban de Magnésium (No. K 116) fixé dans le support d'éprouvette, et plongez-le dans le troisième bocal d'oxygène. La flamme devient éblouissante dans son intensité et des cendres blanches se forment.

REACTIFS CHIMIQUES.

35 Dissolvez une mesure de Tournesol en poudre (K.114) dans une éprouvette remplie à moitié d'eau et chauffez le liquide jusqu'à ce qu'il commence à bouillir. Faites-le refroidir ensuite.

36 Pliez une feuille de Papier Filtre (pièce No. K 7) en deux de façon à ce que le pli passe par son centre et repliez-le ensuite afin d'obtenir des secteurs. Dépliez ensuite le papier qui prendra la forme d'un cône (Fig. 19). Introduisez-le dans l'Entonnoir (pièce No. K 6). Humectez le papier et versez-y la solution de Tournesol. La substance non dissoute reste dans le papier filtre, et une solution d'un beau bleu clair passe à travers.

37 Versez quelques gouttes de la solution de Tournesol dans les bocaux dans lesquels la bougie et le soufre étaient brûlés dans l'oxygène. Dans le premier bocal la solution de Tournesol deviendra rouge terne, et dans le second—rose. Les oxydes de soufre et de carbone sont connus sous le nom d'anhydrides, et le changement de couleur de la solution de Tournesol, passant du bleu au rose ou rouge, indique leur présence.

38 Il est plus commode parfois d'utiliser du papier tournesol qu'une solution de tournesol. On prépare ce papier en plongeant dans la soluton des bandes de papier buvard fin de 5cm./6mm. et en laissant sécher ensuite.

39 La solution rouge de tournesol obtenue à l'aide de quelques gouttes d'acide ajoutées à la solution bleue préparée dans les expériences Nos. 35 et 36 devient bleue à nouveau si certaines substances, connues sous le nom d'alcalis, y sont ajoutées. Préparez les papiers tournesol rouges devant être utilisés pour les expériences avec les alcalis, en plongeant les papiers bleus dans une solution qu'on obtient en ajoutant quelques gouttes de vinaigre ou d'acide chlorhydrique procuré chez le pharmacien dans une éprouvette presque remplie d'eau.

40 Servez-vous des papiers tournesol bleus et rouges pour procéder à des expériences avec certaines solutions simples, telles que le carbonate de soude et l'ammoniac, ainsi que le Bisulfate de Sodium (No. K 125), le Bisulfite de Sodium (No. K126), l'Oxyde de Calcium (No. K 103) et d'autres substances chimiques contenues dans la Boîte.

41,42 43 Vous pouvez également procéder à des expériences semblables en employant des jus que vous obtiendrez en écrasant des baies de sureau out des cerises d'un rouge très foncé, ou bien encore en faisant bouillir dans de l'eau des rognures de chou rouge. Procédez à des expériences avec ces substances, qui vous sont déja connues comme des acides et des alcalis.

44 Faites dissoudre une mesure de Rouge de Congo (No. K 146) dans une éprouvette pleine d'eau, et preparez des papiers réactifs, comme vous l'avez déjà fait pour le papier tournesol. Ces papiers virent au bleu dans les acides et redeviennent rouges dans les alcalis.

45 La Phénolphtaléine (No. K 121) est un produit chimique très complexe qui est fourni en solution dans un mélange d'alcool et d'eau. La solution est incolore, mais devient d'un rose vif en présence de substances alcalines.

46 Faites bouillir deux mesures de Bois de Campêche (No. K 115) dans une éprouvette à moitié remplie d'eau et filtrez le liquide pour obtenir une solution limpide. Cette solution se colorera en jaune sous l'action des acides et en bleu sous celle des alcalis.

CHANGEMENTS DE COULEURS.

47 Faites dissoudre quelques cristaux de carbonate de soude dans un verre d'eau et ajoutez quelques gouttes de solution de Phénolphtaléine (No. K 121). Le liquide devient rouge à cause de la présence de l'alcali. Il suffit alors de plonger dans le verre un morceau de papier tournesol rouge pour que le liquide se colore en bleu.

L'EAU-GRAND DISSOLVANT DE LA NATURE.

59 L'eau est un corps chimique fort répandu dans la nature. On la rencontre sous forme de pluie et de sources, de fleuves et d'océans. Elle n'existe presque pas à l'état pur, car elle est un dissolvant puissant pour la plupart des substances.

Remplissez la Cuve d'Evaporation (pièce No. K 8) avec de l'eau du robinet, et placez-la sur le Carré de Gaze (Pièce No. K 9) posé sur le Support de la Cuve d'Evaporation (pièce No. K 35), consistant en une base, en un pilier et en un anneau, assemblés comme montré sur la Fig. 29. Faites évaporer toute l'eau et examinez le résidu.

60 On peut obtenir de l'eau à l'état pur en condensant de la vapeur. Introduisez l'extrémité du grand tube coudé à angle droit dans un petit bouchon perforé, au moyen duquel vous bouchez l'éprouvette. Fixez l'éprouvette dans le support universel de façon à ce que l'extrémité opposée du tube entre dans une éprouvette propre et absolument sèche se trouvant dans l'eau d'une cuvette (Fig. 24). Versez dans la première éprouvette de l'eau jusqu'à une hauteur d'environ 25 mm. et ajoutez-y quelques cristaux de sel. Faites bouillir le tout. La vapeur se condense dans l'éprouvette sèche, et l'eau distillée ainsi obtenue n'est pas du tout salée.

61 Un autre moyen de distiller l'eau est représenté sur la Fig. 25. On bouche un des trous du bouchon à double perforation avec un tube de verre, dont une extrémité a été préalablement chauffée jusqu'à ce que le verre fonde en fermant ainsi l'ouverture.

62 L'eau est un mauvais conducteur de chaleur. Enroulez un fil métallique autour d'un morceau de glace afin de le faire combrer jusqu'au fond d'une éprouvette presque entièrement remplie d'eau. Vous pouvez faire bouillir à présent le liquide se trouvant au-dessus, sans que pour cela la glace fonde. (Fig. 26).

63 Lorsqu'on chauffe de l'eau, la partie du liquide qui a atteint une température élevée monte tandis que l'eau moins chaude descend au fond ce qui forme un courant dit de convexion. Faites bouillir de l'eau dans le flacon à large gouleau et jetez-y de la sciure dont les particules suivront la direction de ce courant, qui est indiqué sur la Fig. 27 par des flèches.

64 Les courants de convexion entrainent rapidement avec eux la chaleur du fond d'un récipient contenant un liquide. Pliez une feuille de papier glacé comme indiqué sur la Fig. 28. Versez de l'eau dans le récipient ainsi obtenu et suspendez-le au-dessus de la flamme. Le liquide devient chaud et peut même bouillir avant que le papier ne brûle.

65 Placez une mesure de sel ordinaire dans une éprouvette contenant de l'eau jusqu'à une hauteur de 25 mm. Bouchez l'orifice de l'éprouvette avec votre pouce, renversez-la et remettez-la ensuite dans sa position primitive. Après l'avoir agité pendant quelques moments, vous vous apercevrez que le sel aura disparu. Or, il se trouve toujours dans le liquide, dont le goût salé vous le prouvera. Le sel a été dissout dans l'eau.

66,67,68 Faites le même essai avec du Nitrate de Strontium (No. K 130), du Sulfate d'Ammoniaque Ferreuse (No. K 110) et du Sulfate de Magnésium (No. K 117). Dans tous les trois cas, les corps solides sont solubles dans l'eau.

69 Ajoutez une seconde mesure de sel à la solution de cette substance déjà préparée et agitez le tout comme indiqué précédemment. Si cette quantité supplémentaire de sel se dissout, ajoutez encore un peu de sel à la solution. Un moment viendra où l'eau contenue dans l'éprouvette ne dissoudra plus le sel, et on dit alors que la solution est saturée.

70 Répétez l'expérience 69 avec du Sulfate de Magnesium (No. K 117) et d'autres substances. La quantité des diverses substances solubles nécessaire pour amener une certaine quantité d'eau à son point de saturation varie selon la nature de chacune de ces substances.

71 Jetez une mesure de Bioxyde de Manganèse (No. K 118) dans une éprouvette à moitié remplie d'eau, et secouez. Il est impossible de se rendre compte si une partie du Bioxyde de Manganèse a été dissoute et afin de la découvrir, filtrez le liquide et laissez-le ensuite s'évaporer complètement (Fig. 29). Aucun résidu ne restera au fond du récipient, ce qui indique que le Bioxyde de Manganèse est insoluble dans l'eau.

72 Répétez la même expérience avec de l'Oxyde de Calcium (No. K 103). Vous constaterez qu'après évaporation une petite quantité de substance blanche reste accumulée au fond, ce qui prouve que l'oxyde de Calcium est légèrement soluble dans l'eau.

73 Mélangez quatre mesures de sucre avec une quantité égale de sable. Remplissez à moitié d'eau une éprouvette, ajoutez-y la solution obtenue et agitez bien le tout. Filtrez ensuite le liquide. Le sable non dissout reste sur le papier filtre. Versez-y successivement un peu d'eau, afin d'en éloigner le sucre et mettez-le ensuite dans un endroit chaud afin de le faire sécher. Laissez le liquide filtré dans un lieu chaud pour recueillir le sucre par évaporation. (Fig. 29)

parera en ajoutant une mesure de cristaux dans une éprouvette remplie jusqu'à un tiers d'eau. Faites sécher la mousseline, fixez—la sur un morceau de carton et suspendez ce dernier dans quelque endroit. Si l'atmosphère environnante contient beaucoup d'humidité ou bien si la pluie menace de tomber, la mousseline est rose, mais elle devient bleue s'il fait un beau temps d'été, sec et ensoleillé.

Le carré de mousseline contenant du Chlorure de Cobalt peut être inclus, pour augmenter l'intérêt de cette expérience, dans quelque dessin, représentant n'importe quel dessin...

88 D'autres encres sympathiques peuvent être préparées avec du jus de citron, ou d'oignon, du lait et du vinaigre. Dans ces cas, le papier se trouve brûle aux endroits où il entre en contact avec l'encre sympathique et, vu cela, il n'est plus possible de faire disparaitre les caractères.

ECRITURE AVEC DE L'EAU.

89 Mélangez ensemble une mesure d'Acide Tannique (No. K 132) et une mesure d'Alun de Fer (No. K 111), broyé préalablement en poudre. Versez le mélange sur une feuille de papier à écrire et frottez-le énergiquement avec un morceau d'ouatte ou de papier secs afin de le faire rentrer dans le papier. Secouez la poudre qui n'a pas été absorbée, et écrivez ou dessinez sur le papier avec une plume plongée dans de l'eau. Vous serez fort surpris du résultant car l'eau agit dans ce cas comme de l'encre noire, produisant une écriture facilement lisible. La substance noire formée ainsi s'appelle du Tanin Ferré.

90 Ecrivez sur du papier blanc avec une solution que vous obtiendrez en ajoutant une mesure d'Acide Tannique dans une éprouvette à moitié remplie d'eau et faites sécher le tout. Humectez une bande de papier-buvard propre dans une solution d'Alun de Fer et pressez—la contre le papier. L'écriture invisible devient immédiatement lisible en caractères noirs.

91 Répétez l'expérience 95 en remplaçant l'Acide Tannique par du Ferrocyanure de Sodium (No. K 128). Les résultats seront les mêmes, mais l'écriture apparaîtra en bleu.

CLARIFICATION DE L'EAU TROUBLE.

92 Partagez l'échantillon en deux parts égales. A l'une de ces parts ajoutez une mesure de Sulfate d'Aluminium (No. K 100) et une demi-mesure de Carbonate de Soude. Agitez les deux éprouvettes et placez-les l'une à côte de l'autre dans le Support. Les particules solides contenues dans l'eau de l'éprouvette qui a servi cette préparation se déposeront au fond plus rapidement que celles de l'autre.

93 L'eau calcaire peut contenir des sels de calcium. Pour en déceler la présence, ajoutez une solution de deux mesures de carbonate de sodium broyé dans une éprouvette remplie à moitié de l'eau que vous désirez analyer. L'eau devient aussitôt trouble si elle contient du calcium. (On pourra obtenir, pour cette expérience de l'eau calcaire artificielle en mélangeant des volumes égaux d'eau ordinaire et d'eau de chaux).

94 Pour déceler la présence éventuelle de fer dans l'eau, ajoutez une solution d'une mesure de Thiocyanate de Sodium (No. K 129) dans l'eau versée dans une éprouvette à la hauteur d'environ 12mm. Si l'eau contient du fer, le liquide se colore en rouge.

95 Une réaction semblable pourra être obtenue en substituant au Thiocyanate de Sodium du Ferrocyanure de Sodium (No. K 128). Si l'eau contient du fer, le liquide se colore ici en bleu.

96 A titre de comparaison avec les résultats des expériences 94 et 95 faites dissoudre une demi-mesure d'Alun de Fer dans une éprouvette pleine d'eau. Divisez cette solution en deux parts égales et à chacune d'elles ajoutez respectivement des solutions de Ferrocyanure de Sodium et de Thiocyanate de Sodium.

97 Versez une certaine quantité d'eau minérale dans une éprouvette et laissez-la découverte afin de permettre au gaz de se dégager. Chauffez-la ensuite et vous verrez à nouveau des bulles de gaz apparaître, car les gaz se dissolvent moins facilement dans de l'eau chaude que dans de l'eau froide.

98 Les gaz peuvent être introduits dans une solution par l'action de fortes pressions, et se dégagent du liquide dès que la pression s'affaiblit. Les eaux minérales sont chargées d'Acide Carbonique. On peut démontrer ceci en ajustant au gouleau d'une bouteille d'eau minérale un petit bouchon perforé muni d'un tube de verre et en faisant passer le gaz qui s'échappe à travers de l'eau de chaux.

99 Montez l'appareil représenté sur la Fig. 30. Un des deux trous du grand bouchon perforé est fermé au moyen d'un bout de tube de verre dont l'extrémité a été scillée à la flamme. Le bouchon se fixe dans le gouleau du flacon préalablement rempli d'eau ; ainsi l'excédent du liquide monte dans les tubes de verre qu'il remplit. Le flacon doit être soigneusement séché avant d'être placé sur l'anneau et lorsqu'il est chauffé, les gaz qui se trouvaient dans l'eau montent

pera plus que quatre cinquièmes de son volume primitif.

19 Fermez l'orifice du bocal avec une feuille de papier, sortez-le de l'eau et remettez-le dans sa position normale. Une bougie ne pourra pas brûler dans le gaz resté dans le bocal (Fig. 11). Ce gaz est connu sous le nom d'azote, et celui qui a été éloigné du bocal,—sous le nom d'oxygène.

20 Répétez les expériences 21 et 22 avec trois mesures de Soufre (No. K 131) que vous placerez sur un petit plateau de ferblanc posé sur le bouchon et que vous allumerez.

21 Enveloppez quelques petits boulons et écrous ou clous en fer dans de la mousseline que vous suspendrez au sommet d'une baguette de verre á l'intérieur d'un bocal renversé dans de l'eau (Fig. 12). Dans un ou deux jours, en s'oxydant, les clous se couvriront de rouille et l'eau montera dans le bocal, environ un cinquième de l'air contenu dans de dernier étant éloigné. Le gaz qui reste est de l'azote.

22 Faites dissoudre une mesure d'Oxyde de Calcium (No. K 103) dans de l'eau remplissant à un tiers une éprouvette. Après avoir laissé le reste de l'Oxyde de Calcium se déposer au fond de l'éprouvette, videz le liquide limpide qui s'est formé au-dessus et qui est connu sous le nom d'" eau de chaux."

23 Faites brûler une bougie dans un bocal couvert d'un morceau de carton. La bougie une fois éteinte, versez de l'eau de chaux dans le bocal et secouez-le. Le liquide se trouble et devient blanc comme du lait, grâce á la présence de bioxyde de carbone.

24 Soufflez légèrement dans un tube de verre plongé dans de l'eau de chaux (Fig. 13). Le liquide se trouble presque immédiatement, ce qui prouve que l'air que nous expulsions en respirant contient du bioxyde de carbon.

25 Le soufre forme également un oxyde gazeux qui est invisible. La présence en est accusée par l'odeur lourde et désagréable qui lui est propre.

L'ELEMENT QUI SOUTIENT LA VIE.

26 Chauffez trois mesures de Nitrate de Potassium (No. K 124) dans une petite éprouvette jusqu'à ce qu'il fonde et commence à bouillonner. Tenez l'éprouvette verticalement (Fig. 14) et jetez-y une demi-mesure de Charbon de Bois (No. K 104). Le charbon de bois brûle avec une flamme vive, en flottant à la surface du liquide.

27 Répétez l'expérience 26 avec une demi-mesure de Soufre (No. K 131). Le résultat est le même.

ECRITURE DE FEU.

28 Faites dissoudre une mesure de Nitrate de Potassium dans quelques gouttes d'eau et écrivez ou dessinez avec la solution sur du papier fin. Marquez le commencement de l'inscription d'une croix au crayon et écrivez en appuyant fortement sur la plume et en ayant soin de relier entre elles toutes les lettres. Laissez sécher, puis touchez la croix marquant le point de départ avec l'extrémité d'un fil de fer chauffé à rouge. Aussitôt, une étincelle de feu se met à parcourir l'inscription ou le dessin.

29 Broyez à l'aide d'un morceau de bois dur deux mesures de Chlorate de Potasse (No. K 122) et chauffez-les dans une petite éprouvette. Le Chlorate de Potasse fond et des bulles d'oxygène s'en échappent. Une brindille de bois qui brûle sans flamme, placée dans l'éprouvette, se met à flamber avec un éclat aveuglant.

30 Chauffez dans une petite éprouvette trois mesures de Chlorate de Potasse (No. K 122), additionnées d'une mesure de Bioxyde de Manganèse (No. K 118). L'oxygène se dégage plus rapidement qu'avec du Chlorate de Potassium pur.

MOYEN D'OBTENIR DE L'OXYGENE PUR.

31 Broyez le reste de Chlorate de Potasse et mélangez-le avec un quart de la quantité de Manganèse. Placez le mélange dans une éprouvette bien séche. Introduisez avec soin, en la tournant, une extrémité du Tube Doublement Coudé (pièce No. K 14) dans un des petits Bouchons Perforés (No. K 19), et bouchez l'éprouvette à l'aide de ce dernier. Recouvrez avec un morceau de papier l'orifice d'un bocal plein d'eau et retournez-le en plaçant son orifice dans de l'eau ; enlevez le papier.

Pendant l'expérience, l'éprouvette doit être tenue dans une position horizontale, au moyen de la pince à éprouvette. L'extrémité du Tube Coudé se place sous l'orifice du bocal (Fig. 15). Le Support Universel (pièce No. K 26), représenté sur la Fig. 16, peut servir à fixer la pince à éprouvette. Pour l'assember, fixez le Pilier 2 (pièce No. K28) sur la cheville de la Base 1 (Pièce No. K. 27). Glissez la Rallonge 4 (pièce No. K 30) dans le Pilier, et serez la Vis à Oreilles B. (piece No. K42) dans le Manchon de Serrage 3 (pièce No. K 31) au sommet du Pilier, afin d'assurer la rigidité à l'ensemble. L'extrémité de la pince à éprouvette 7 s'ajuste sur la tige filetée du Support 5 (pièce No. K32) sur laquelle elle est tenue au moyen d'une Rondelle (pièce No. K 34) et d'un Ecrou à Oreilles D (No. K 33). L'Anneau 6 (No. K 29) et l'Ecrou á Oreilles A complètent le Support Universel, mais ne sont pas employès pour cette expèrience.

Desserrez l'Ecrou à Oreilles C situé immédiatement au-dessous du Support 5 que vous tournerez ensuite à la position nécessaire. La Rallonge 4 peut être levée ou baissée suivant les circonstances (Fig. 17).

Tapez légèrement sur l'éprouvette de façon à répandre le mélange en une couche unie sur sa partie inférieure et chauffez-la en promenant la lampe à alcool sous elle. L'oxygène s'amassera dans le bocal renversé, en formant des bulles dans l'eau. Il est recommandé de s'assurer l'assistance d'un ami pour lui faire tenir le bocal et l'empêcher de culbuter. Une fois que l'eau aura été remplacée dans le bocal par le gaz, sortez le Tube Coudé, glissez une

L'EAU TRANSFORMÉE EN VIN.

48 Déposez une goutte de solution de Phénolphtaléine au fond d'un verre. Préparez " l'eau " pour ce tour en faisant fondre du carbonate de soude dans une éprouvette pleine d'eau. Versez le liquide dans le verre, et il y devient instantanément rose.

49 Inversement, vous pouvez changer du " vin " en " eau." Le " vin " pour cette expérience est simplement de l'eau qui contient quelques gouttes de solution de Phénolphtaléine et une petite quantité de carbonate de soude suffisante pour colorer le liquide en rose. Remuez le liquide avec une baguette de verre que vous aurez eu soin de tremper préalablement dans du vinaigre, ou toute autre solution acide, et il redeviendra clair et incolore. La présence de l'acide sur la baguette n'est pas apparente, et pour renforcer le caractère " magique " de cette expérience, vous pouvez, avant de l'exécuter vous-même, proposer à une personne de l'assistance de remuer le liquide avec une baguette de verre similaire, mais propre.

LE GAZ LE PLUS LEGER.

50-52 Dissolvez deux mesures de Bisulfate de Sodium (No. K 125) dans une éprouvette contenant de l'eau à 25 mm. de profondeur et plongez-y ensuite une bande du Ruban de Magnésium (No. K 116) de 12mm. de longueur. La réaction est extrêmement violente, et le gaz qui se dégage brûle avec une flamme bleue aussitôt que l'on approche l'orifice de l'éprouvette de la flamme de la Lampe à Alcool (Fig. 21). On obtient exactement les mêmes résultats en employant au lieu du Magnésium du Zinc Granulé (No. K 134) ou de la Limaille de Fer, mais dans ces cas la réaction est moins violente.

53 Le gaz obtenu dans ces dernières expériences s'appelle hydrogène. Tenez pendant environ une minute une éprouvette renversée au-dessus de l'orifice d'un tube dans lequel de de l'hydrogène est préparé. Approchez de la flamme l'orifice de ce tube. Une explosion forte, mais absolument inoffensive, se produira immédiatement. L'hydrogène est plus léger que l'air.

PREPARATION D'HYDROGENE DANS UN GENERATEUR DE GAZ.

54 Jetez la moitié du Zinc contenu dans la Boite dans le Flacon à large gouleau (pièce No K.10) et bouchez—le avec le Grand Bouchon (pièce No. K 7) dans lequel vous aurez introduit l'Entonnoir (No. K 11) et le petit Tube coudé à angle droit (No. K 12). L'extrémité de l'Entonnoir doit descendre presque jusqu'au fond du flacon. Cette installation constitue le générateur de gaz, et l'hydrogène est recueilli par le déplacement d'eau (Fig. 22) comme l'oxygène dans une expérience que nous avons déjà décrite. Versez dans l'Entonnoir une quantité suffisante d'eau pour en recouvrir l'extrémité, et ajoutez ensuite lentement de l'acide sulfurique délayé jusqu'à ce qu'une certaine effervescence prenne place. L'hydrogène se dégage et monte en bulles à travers l'eau du grand récipient dans les éprouvettes destinées à le recevoir. Dès qu'elle est remplie de gaz, fermez avec le pouce l'orifice de chaque éprovette, et verifiez-en le contenu en l'approchant de la flamme de la Lampe à Alcool, qui, dans cette expérience, doit être située aussi loin de l'appareil que possible. Le gaz recueilli dans la première éprouvette sera probablement mélangé à un peu d'air, et le mélange fera explosion avec beaucoup de bruit, mais sans aucun danger. Le gaz pur recueilli dans les autres éprouvettes brûlera lentement avec une flamme bleue, qui se déplacera vers le haut de l'éprouvette.

55 Versez, si cela est nécessaire, encore une certaine quantité d'acide dans l'Entonnoir et remplissez d'hydrogène deux éprouvettes. Tenez-les l'une côte de l'autre, avec leurs orifices ouverts, mais tournés l'un en bas, l'autre en haut, et comptez lentement jusqu'à 10. Approchez ensuite les deux éprouvettes d'une flamme : celle qui aura été tenue son ouverture en l'air ne contient plus d'hydrogène ; l'autre, par contre, en contient encore et sa présence est aussitôt accusée par une explosion.

56 Installez l'appareil montré sur la Fig. 23. Versez de l'eau dans la petite cuvette située sous le support d'éprouvettes et ajoutez-y un peu de Bisulfate de Sodium (No. K 125). Remplissez d'eau l'une après l'autre les éprouvettes, bouchez—les avec votre doigt et renversez—les en ayant soin de garder leurs orifices sous l'eau dans la cuvette. Ceci fait, retournez le support d'éprouvettes et calez-le à l'aide de morceaux de bois ou d'autres objets.

Un Accumulateur Meccano ou une pile sèche peuvent très bien servir de source de courrant, des fils de cuivre isolés étant reliés aux bornes positive et négative. Attachez un gros fil de cuivre au pôle négatif, reliez le Fil d'Acier Chrome-Nickel (pièce No. K 39), contenu dans la Boîte, au pôle positif, et introduisez-les ensuite dans les éprouvettes, comme représenté sur la Fig. 23. Ils y forment des " électrodes," nom donné aux fils conduisant le courant dans une solution.

Etablissez le courant et vous verrez immédiatement des bulles de gaz dans les deux éprouvettes. Il y aura environ deux fois plus de gaz autour de l'électrode positif qu'autour de l'électrode négatif. Continuez l'expérience jusqu'à ce que l'éprouvette se trouvant au-dessus du fil de cuivre soit presque pleine. Coupez le courant et enlevez les fils.

57 Fermez avec le pouce l'orifice de l'éprouvette contenant le plus de gaz, et retirez-la de la cuvette. Approchez l'orifice de la flamme de la lampe à alcool et ôtez votre pouce. Le gaz prend feu et brûle avec une flamme bleue.

58 Retirez exactement de la même façon de l'eau la seconde éprouvette. Une brindille de bois qui brûle sans flamme, placée dans l'éprouvette, se met à flamber.

Ces deux dernières expériences nous montrent que le gaz qu'on obtient en faisant passer un courant électrique par la solution de la cuvette sont de l'hydrogène et de l'oxygène. On les obtient de l'eau, du Bisulfate de Sodium y étant ajouté afin de permettre au courant de passer sans difficulté par le liquide. L'eau, par conséquent, est un oxyde d'hydrogène.

74 Répétez l'expérience précédente avec le résidu reste dans l'éprouvette employée pour la préparation d'oxygène. De l'Oxyde de Manganèse inchangé reste sur le papier filtre. En s'évaporant la solution donne une poudre blanche. Cette poudre est connue en chimie sous le nom de chlorure de potasse.

75 La plupart des substances se dissolvent mieux dans de l'eau chaude que dans de l'eau froide. Ajoutez une mesure de sel ordinaire à la solution saturée déjà préparée et chauffez le liquide jusqu'au point d'ébullition. Il y aura un peu plus de sel qui se dissoudra.

76 Répétez à présent la même expérience avec de l'Azotate de Potassium (No. K 124). La mesure complémentaire se dissoudra rapidement aussitôt que la température montera, et d'autres mesures d'Azotate de Potassium ajoutées au liquide chaud se dissoudront immédiatement également. Un volume d'eau dissoudra vingt fois plus d'Azotate de Potassium à son point d'ébullition, qu'à son point de congélation.

SECRETS DE LA CRISTALLISATION.

77 Faites refroidir la solution d'Azotate de Potassium et vous verrez que la quantité complémentaire dissoute s'en séparera. Videz le liquide et répandez le résidu solide en une couche fine sur une feuille de papier—buvard qui absorbera le restant du liquide. Examinez le résidu quand il sera sec. Il consiste en une quantité de petites particules en forme d'aiguilles à surfaces plates et ayant une forme géométrique régulière. Ces particules sont des cristaux d'Azotate de Potassium.

Quand une substance se sépare de l'eau dans laquelle elle était en solution ,de cette façon, ceci a lieu ordinairement sous forme de cristaux. Ces derniers varient quant à leur formechaque substance possédant sa formation cristalline spéciale qui lui est propre,—et quant à leur dimension. Pour obtenir de grands cristaux, il est recommandé de laisser refroidir lentement la solution, dont ils se séparent.

78 Préparez des cristaux de Sulfate de Cuivre (No. K 108), de l'Acide Tartrique (No. K 133), de l'Alun de Fer (No. K 111), de Sulfate de Magnésium No. K 117(), de Nitrate de Plomb (No. K 113) et d'autres substances solubles contenues dans la Boite. Après les avoir fait sécher sur une feuille de papier-buvard propre, comparez leurs formes en vous servant pour cela, si possible, d'une loupe.

79 Préparez une solution saturée de Sulfate de Cuivre (No.K 108) en quantité suffisante pour pouvoir remplir un coquetier ou autre récipient similaire. Posez ensuite un morceau de bois sur le récipient, attachez-y un fil fin et suspendez à dernier un cristal bien fait de Sulfate de Cuivre obtenu dans une des expériences précédentes, de façon à ce qu'il soit plongé dans la solution. Placez le récipient dans un endroit frais et examinez les cristaux de temps à autre. A mesure que la solution s'évapore, le cristal devient de plus en plus grand, mais conserve toujours la même forme, la substance complémentaire se déposant à son extrémité inférieur en couches régulières sur ses surfaces.

80 Dissolvez le maximum de sucre possible dans une éprouvette presque entièrement remplie d'eau chaude. Placez-la ensuite dans une position verticale, attachez une ficelle ou un gros fil à un petit de bois et posez ce dernier sur l'orifice de l'éprouvette de façon à ce que la ficelle soit plongée dans la solution. Laissez refroidir lentement la solution. Le sucre commence à se cristalliser sur la ficelle et, peu à peu, les petits cristaux deviendront de plus grands, formant ainsi du sucre candi.

81 Chauffez quelques cristaux de carbonate de soude dans une éprouvette sèche. La substance solide se liquéfie et on laisse alors la vapeur s'échapper. L'eau provient des cristaux.

82 Faites sécher des cristaux de sel en les pressant entre deux feuilles de papier-buvard, conservées dans un endroit chaud. Chauffez les cristaux secs dans une éprouvette sèche. Aucune vapeur ne s'échappera, car ces cristaux ne contiennent pas d'eau.

83 Beaucoup de cristaux contiennent de l'eau, qui est connue sous le nom d'eau de cristallisation. Faites sécher quelques exemplaires de cristaux déjà préparés et chauffez-les afin de constater lesquels d'entre eux contiennent de l'eau de cristallisation.

84 Chauffez un petit cristal de Sulfate de Cuivre dans une éprouvette sèche. L'eau de cristallisation disparaît et la couleur bleue du cristal devient blanche. Laissez refroidir le résidu blanc et ajoutez-y ensuite une goutte d'eau. Cette dernière est imbibée aussitôt après la formation de Sulfate de Cuivre.

85 Les cristaux de Chlorure de Cobalt (No. K 105) changent de couleur et tournent du rouge au bleu après avoir été chauffés. Il sufit d'ajouter de l'eau après le refroidissement pour que la couleur rouge revienne.

ENCRE SYMPATHIQUE.

86 Dissolvez deux mesures de Chlorure de Cobalt dans une quantité d'eau suffisante pour qu'ils s'y trouvent immergées au fond de l'éprouvette. Employez à présent cette solution en guise d'encre, et écrivez sur une feuille de papier glacé avec une plume propre ou avec un bout d'allumette aiguisé. L'" encre " ayant séché, l'écriture devient presque invisible. Exposez maintenant le papier devant du feu ou au-desuss d'une flamme, et vous obtiendrez une écriture en caractères gras et colorés en bleu. Laissez refroidir le papier et vous verrez que la couleur commence à déteindre petit à petit. Vous pourrez faire disparaitre la couleur plus rapidement en souffiant sur elle. Cette solution peut être employée comme encre sympathique.

Le changement de couleur résultant du chauffage est dû à la disparition de l'eau de cristallisation, et les caractères disparaissent car l'eau est absorbée par l'atmosphère.

BAROMETRE DE CHLORURE DE COBALT.

87 Trempez un carré de mousseline dans une solution de Chlorure de Cobalt qu'on pré-

en bulles dans le tube de verre, pour être recueillis dans l'éprouvette renversée. Par ce procédé, on ne peut obtenir qu'un volume très petit de gaz.

100 Bouchez avec votre pouce l'orifice de l'éprouvette employée dans l'expérience 99, et sortez-la du support en la maintenant dans une position verticale. Introduisez dans l'éprouvette une brindille de bois allumée. Vous vous apercevrez que la flamme deviendra plus intense, car le gaz extrait de l'eau est plus riche en oxygène que l'air ambiant.

UN ELEMENT A DEGUISEMENTS.

101 Le charbon de bois que vous obtiendrez en faisant brûler lentement du bois, est, quant à sa composition chimique, exactement la même chose que le diamant et le graphite. Le diamand et le graphite sont deux formes différentes de carbone cristallisé ; le charbon de bois, le noir de fumée, le charbon de cornue, et le coke sont des formes variées de carbone amorphe et impure.

Dissolvez une pincée de Rouge Congo (No. K 106) dans une éprouvette remplie à moitié d'eau chaude et ajoutez quatre mesures de Charbon de Bois (No. K 104). Agitez le liquide pendant quelques minutes et filtres-le ensuite. Le liquide filtré est incolore, le Charbon de Bois ayant décoloré la solution.

102-4 Répétez l'expérience 100 avec des solutions de Tournesol (No. K 114), de Bois de Campêche (No. K 115) et du vinaigre.

105 Chauffez quatre mesures de sucre broyé mélangées avec une mesure d'Oxyde de Cuivre (No. K 107) dans une petite éprouvette tenue horizontalement. Placez ensuite une autre éprouvette contenant quelques gouttes d'eau de chaux sous la première de telle façon à ce que son orifice se trouve juste sous celui de l'éprouvette contenant le mélange (Fig. 32 et 33). Agitez l'eau de chaux avec le gaz formé à sa surface. Ce dernier prend une couleur laiteuse, en montrant ainsi que le sucre contient du carbone, car le gaz obtenu est de l'acide carbonique.

106 Répétez les opérations de l'expérience 105, afin de démontrer la présence de carbone dans du fromage, de la viande, du pain, de la sciure de bois, du papier et d'autres substances organiques, c'est-à-dire dans des substances d'origine animale ou végétale.

107 Chauffez de petites quantités de substances organiques mentionées ci-dessus dans une petite éprouvette (Fig. 34). La vapeur commencera à se dégager et il suffira d'approacher une allumette de l'orifice de l'éprouvette pour que le gaz prenne feu et brûle avec une flamme jaune et enfumée.

UNE USINE A GAZ EN MINIATURE.

108 Le gaz d'éclairage est fabriqué en grand dans d'énormes usines par la distillation de la houille. Une usine à gaz en miniature peut être constituée à l'aide d'une éprouvette et d'un flacon à large gouleau (Fig. 35). Du charbon mou, réduit en fine poussière, est mis dans l'éprouvette, puis fortement chauffé. Le gaz passe par le grand tube de verre à angle droit dans le flacon ,où l'on obtient un liquide goudronneux, et ensuite par le tube de verre vertical et peut être recueilli dans une éprouvette retournée, car il est plus léger que l'air. Pour constater la présence de gaz inflammable dans l'éprouvette, il faut soulever lentement cette dernière en en bouchant l'orifice du pouce, puis l'approcher d'une flamme. Le premier essai peut ne pas donner de résultats, car il faut que d'abord l'air soit complètement éliminé du flacon. Mais il suffit de répéter les mêmes opérations pour que la présence du gaz soit accusée par une violente explosion.

109 Versez dans une éprouvette un peu de liquide obtenu dans le flacon à la suite de l'expérience 108, ajoutez une mesure d'Oxyde de Calcium (No. K 103) et chauffez au petit feu : une odeur d'ammoniac se fera sentir.

Le liquide obtenu de cette façon dans les usines à gaz sert à la fabrication de l'ammoniaque employée dans les engrais artificiels. Le goudron fournit la benzine et les matières colorantes, ainsi que des explosifs, des parfums, des essences et d'autres matières organiques utiles.

110 L'intérieur des flammes est creux et contient des gaz non consommés. Placez une extrémité d'un grand tube de verre à l'intérieur de la flamme d'une bougie. Le gaz non consommé passe par le tube et peut être allumé à son extrémité opposée (Fig. 36).

111 Les flammes ne peuvent pas passer à travers les mailles d'un Carré de Gaze Métallique avant que cette dernière n'ait été chauffée à rouge. Tenez le Carré de Gaze au-dessus de la flamme d'une lampe à alcool : la flamme se répandra au-dessous de la Gaze.

112 Versez du vinaigre sur des cristaux de carbonate de soude se trouvant dans une éprouvette. La réaction sera très violente et l'eau de chaux contenue dans une seconde éprouvette prendra une couleur laiteuse, si nous y versons du gaz ainsi obtenu (Fig. 38).

113 Répétez l'expérience 112 avec des écailles d'huitres, du blanc d'Espagne, de la craie, de la pierre à chaux de la poudre dentifrice, du vieux mortier et du marbre. Dans chacun de ces cas il se dégagera de l'acide carbonique.

114 Pour les experiences qui suivent, on peut préparer de l'acide carbonique en jetant des cristaux de carbonate de soude dans le flacon de l'appareil à fabriquer de l'hydrogène employé dans une expérience précédente et en versant du vinaigre dans l'entonnoir. Une bouteille munie du petit bouchon perforé et des tubes de verre à angle droit peut être substituée au flacon (Fig. 39).

115 Laissez glisser doucement au fond du flacon, le long de ses parois, la moitié de la poudre de marbre contenue dans la Boite. Bouchez le flacon avec le grand bouchon perforé muni d'un entonnoir et du petit tube de verre à angle droit, et fixez à ce dernier au moyen d'un raccord en caoutchouc le grand tube de verre à angle droit (Fig. 40).

Versez dans l'entonnoir une quantité suffisante d'eau pour en recouvrir l'extrémité in-

t.s.v.p.

férieure, et ajoutez de l'acide chlorhydrique dilué. L'acide carbonique commence à se dégager. Etant plus lourd que l'air, ce gaz s'accumulera dans la partie inférieure du bocal sec dans lequel il est dirigé. De temps à autre, vérifiez le niveau auquel s'est élevé le gaz en plongeant dans le bocal brindille de bois allumée : ayant atteint le gaz, elle s'éteindra. Remplissez de cette façon quatre bocaux d'acide carbonique, en ajoutant, s'il y a lieu, de petites quantités supplémentaires d'acide chlorhydrique dilué pour que le gaz continue à se dégager.

116 Versez le contenu d'une éprouvette à moitié remplie d'eau dans un bocal d'acide carbonique, agitez-le vigoureusement et ajoutez-y ensuite quelques gouttes de Solution de Tournesol. Cette dernière prendra une couleur rouge, en démontrant ainsi que le gaz forme une solution d'acide.

117 Faites passer l'acide carbonique de l'un de vos bocaux dans un autre contenant de l'air, en opérant exactement comme s'il s'agissait de verser de l'eau d'un récipient dans l'autre. Ceci fait, vérifiez le contenu de chacun des bocaux en y plongeant un bout de bois allumé. Le gaz invisible peut être transfusé ainsi d'un bocal dans l'autre plusieurs fois de suite.

118 Renversez le troisième bocal contenant de l'acide carbonique au-dessus de la flamme de la lampe à alcool (Fig. 41). La flamme s'éteindra, car le gaz lourd descendra sur elle en éliminant l'air qui lui est nécessaire.

119 Saisissez au moyen de pinces un bout de Ruban de Magnésium (No. K 116) d'environ 5 cm. de long, allumez-en l'extrémité et plongez-le rapidement dans le quatrième bocal rempli d'acide carbonique. Le métal continue à brûler, et ses cendres blanches se trouvent mêlées à des particules noires de carbone dégagées par l'action du magnésium qui, en brûlant, le sépare de l'oxygène auquel il se trouvait combiné.

120 Faites bouillir dans la cuve d'évaporation six mesures d'Oxyde de Calcium (No. K 103) avec douze mesures de carbonate de soude et la moitié d'une éprouvette d'eau, en ajoutant de temps à autre quelques gouttes d'eau pour remplacer celle qui s'évapore. Après quelques minutes, laissez le liquide refroidir et filtrez. Le liquide filtré fera virer le Tournesol au bleu et aura une consistance grasse. Il contient de la soude caustique en solution.

121 Versez la solution de soude caustique ainsi obtenue dans la cuve d'évaporation. Remplissez une éprouvette bien sèche d'acide carbonique et bouchez-la avec le pouce. Retournez l'éprouvette et ouvrez son orifice dans la soude caustique. Le liquide se met à monter lentement, et, lorsqu'une petite quantité en aura pénétré dans l'éprouvette, bouchez-la à nouveau avec le pouce et agitez. Découvrez de nouveau l'orifice de l'éprouvette plongée dans de l'eau, et le liquide s'y précipitera avec force, car l'acide carbonique aura été absorbé.

122 Faites passer de l'acide carbonique pendant cinq minutes à travers le reste de la solution de soude caustique dans l'éprouvette. Laissez ensuite le liquide s'évaporer, et vous constaterez la formation de cristaux.

123 Les cristaux formés au cours de l'expérience 122 représentent du carbonate de sodium. Laissez-les sécher et ajoutez quelques gouttes de vinaigre ou d'acide chlorhydrique dilué,afin de démontrer qu'il s'en dégage de l'acide carbonique.

124 Recouvrez quelques cristaux de carbonate de soude avec de l'eau et chauffez le tout. Faites passer de l'acide carbonique par la solution et il se formera un précipité blanc de bicarbonate de sodium.

125 Filtrez le liquide obtenu à la suite de l'expérience 1924 et faites sécher le bicarbonate de sodium à l'aide d'un papier-buvard propre. Chauffez en ensuite une partie dans une petite éprouvette sèche. Il se dégagera de l'acide carbonique et il restera du carbonate de sodium ordinaire comme résidu.

126 Ajoutez une petite quantité d'eau au restant de bicarbonate de sodium dans une éprouvette et chauffez le tout jusqu'au point d'ébullition. Il se dégagera à nouveau de l'acide carbonique et il restera une solution de sodium dans l'éprouvette.

127 Faites passer l'acide carbonique de l'appareil générateur à travers l'eau de chaux dans une éprouvette. La solution prend une couleur laiteuse, mais s'éclaircit à nouveau ensuite. Faites bouillir à présent le liquide limpide et il prendra une fois de plus une couleur laiteuse, des bulles d'acide carbonique s'en dégageant.

128 Vous obtiendrez exactement les mêmes résultats que ceux obtenus à la suite de l'expérience 1928 en soufflant dans un tube plongé dans de l'eau de chaux. Ajoutez deux gouttes de Solution de Phénolphtaléine (No. K 121) à l'eau de chaux. Cette dernière prendra une couleur jaune, mais cette couleur disparaîtra au cours de l'expérience.

129 Laissez de l'eau de chaux contenue dans une cuve d'évaporation exposée à l'air pendent quelques minutes. Sa surface se recouvrira d'une croûte de carbonate de calcium , formé par l'action de l'acide carbonique dans l'air.

130 Faites dissoudre une cuillerée de sucre dans 25 mm. d'eau contenue dans le flacon à large gouleau, et ajoutez quelques levures. Bouchez le flacon avec le grand bouchon perforé, comme indiqué sur la Fig. 42, et fermez un de des trous à l'aide d'un petit tube de verre. Versez un peu d'eau de chaux dans l'éprouvette à l'intérieur de laquelle est longé le tube de verre coudé.

Mettez le tout pour quelques heures dans un endroit chaud. La fermentation s'accomplira très rapidement et le liquide se recouvrira de mousse grâce à la formation de gaz. Ce gaz fait prendre à l'eau de chaux une couleur laiteuse, ce qui prouve qu'il est de l'acide carbonique. Les levures décomposeront le sucre en alcool et en acide carbonique.

131 Faites passer de l'acide carbonique à travers de l'eau contenue dans un bocal renfermant des plantes aquatiques et retournez le bocal dans une cuvette contenant de l'eau. Prenez soin, ayant de le faire de recouvrir le bocal d'une feuille de papier, afin de ne pas renverser son contenu en le retournant. Des bulles d'oxygène se forment sur les feuilles des plantes et viennent se rassembler au sommet du bocal. (Fig. 43).

132 Faites dissoudre une mesure de Sulfate de Nickel Ammoniacal (No. K 120) dans une éprouvette remplie à moitié d'eau et ajoutez goutte à goutte de la solution de carbonate de soude (Fig. 44). Vous obtiendrez un précipité de carbonate de nickel d'un beau vert clair. Filtrez et lavez le précipité en y versant successivement de petites quantités d'eau. Laissez-le sécher et mettez-le ensuite dans une éprouvette bien sèche. Ajoutez-y de l'acide étendu d'eau. Une effervescence se produira, du à la formation d'acide carbonique.

133 Les autres carbonates solubles préparés de la même façon que dans l'expérience 132, sont les suivants : carbonate de cuivre, vert ; carbonate de magnésium, blanc ; carbonate de manganèse, rose pâle ; carbonate de cobalt, bleu ; carbonate de plomb, blanc. Procédez aux expériences, en ajoutant dans chaque cas de l'acide étendu d'eau.

134 Chauffez successivement chacun des carbonates, préparés de la même façon que dans les expériences 132 et 133, dans une petite éprouvette bien sèche, en tenant une baguette de verre avec une goutte d'eau de chaux à son extrémité dans l'orifice de l'éprouvette. Dans chacun de ces cas l'eau de chaux prend une couleur laiteuse. D'intéressants changements de couleurs ont souvent lieu. C'est ainsi, par exemple, que le carbonate de cuivre vert devient oxyde de cuivre noir, et que le carbonate de plomb blanc devient oxyde de plomb jaune.

135 Ajoutez quelques gouttes de solution de carbonate de sodium à une solution de Sulfate de Cuivre (No. K 108) et faires bouillir. Le carbonate de cuivre vert, qui se formera le premier, devient oxyde de cuivre noir après [illegible]

a été scellée à la flamme. Rattachez l'extrémite large du tube au petit tube de verre coudé à angle droit à l'aide d'un raccord en caoutchouc comme indique sur la Fig. 47. Introduisez dans l'éprouvette un mélange de la moitié de Chlorure d'Ammonium (No. K101), contenue dans la Boite et d'une quantité égale d'Oxyde de Calcium (No. K 103).

Prenez un bocal contenant au moins deux fois autant d'eau qu'il en serait nécessaire pour remplir le flacon à large gouleau. Colorez l'eau en y versant quelques gouttes de solution de Tournesol qu'on aura fait tourner au rouge auparavant en y ajoutant de l'acide fortement étendu d'eau.

Faites bien sécher le flacon à large gouleau et tenez-le au-dessus de l'extrémité effilée du tube de derre, comme montré sur la Fig. 47, tout en chauffant le mélange contenu dans l'éprouvette. L'ammoniaque entre dans le flacon à large gouleau. Continuez le chauffage, jusqu'à ce que l'odeur devienne bien distincte. Il est recommandé, toutefois, de continuer le chauffage encore un peu plus longtemps, afin de s'assurer que l'air a été repoussé.

Bouchez le flacon avec le Bouchon, et retirez le tube de verre du raccord en caoutchouc, en bouchant l'orifice du tube avec le doigt afin d'empêcher la fuite de l'Ammoniaque. Plongez l'extrémité du tube dans l'eau colorée du bocal. (Fig. 48). Le liquide montera lentement le long du tube, et il suffira à quelques gouttes seulement de pénetrer dans le flacon pour que, l'ammoniaque se dissolvant rapidement, le liquide colore jaillisse comme une vraie fontaine.

Au cas où l'[illegible] n'obtiendrait pas de fontaine, bouchez l'extrémité du tube de verre avec le doigt, retirez l'appareil de l'eau et retournez-le. L'eau dans le tube coulera lentement dans la direction du flacon aussitôt que vous commencerez a enlever votre doigt. Laissez pénétrer quelques gouttes du liquide dans le flacon et refermez-le à nouveau avec le doigt. Remettez l'extrémité du tube de verre dans le liquide coloré du bocal et ôtez votre doigt : la fontaine commence à fonctionner.

La coloration du liquide pénétrant dans le flacon tourne du rouge au bleu. Si l'on utilise comme indicateur du Rouge Congo au lieu de Tournesol, ce sera le contraire qui se produira.

143 Remplacez le petit tube coudé à angle droit employé pour l'expérience 142 par le grand tube à angle droit. On pourra alors faire passer l'ammoniaque se dégageant du mélange chauffé à travers l'eau (Fig. 49). Le tube devra être plongé dans l'eau que juste par son extrémité, afin que le liquide ne monte pas dans le tube chauffé.

144 La Fig. 50 nous montre un systeme bien plus commode pour la préparation de solution d'ammoniaque. L'extrémité large du tube a entonnoir doit être plongée sous la surface de l'eau contenue dans le flacon. L'eau ne pourra pas atteindre l'éprouvette chauffée, car l'extrémité du tube à entonnoir reste découverte avant qu'aucun liquide, entrant pendant l'experience, puisse monter au-delà de sa partie en forme d'entonnoir.

145 Essayez la solution d'ammoniaque préparée dans les expériences 143 et 144 en y plongeant des papiers réactifs. L'essai démontre qu'elle est alcaline. Ajoutez quelques gouttes de la solution à des composés de métaux en solution, tels que du Sulfate de Cuivre (No. K 108), du Sulfate de Nickel Ammoniacal (No. K 120) et d'autres, contenus dans la Boite, et vous obtiendrez ainsi des précipités de différentes couleurs.

146 Mettez deux mesures d'Azotate de Potassium (No. K124) dans une éprouvette sèche. Ajoutez deux mesures de Bisulfate de Sodium (No. K125) et quelques gouttes d'eau. Chauffez le tout ensuite. Des vapeurs brunes se dégageront et feront tourner du papier Tournesol humide du bleu au rouge. Ce sont des vapeurs d'acide azotique.

147 On pourra condenser les vapeurs qui se forment à la suite de l'expérience 146, en bouchant une éprouvette avec un petit bouchon perforé muni d'un grand tube de verre coudé a angle droit dont on plongera l'extrémité inférieure dans une seconde éprouvette qu'on refroidira en la plaçant dans un récipient contenant de l'eau. Essayez le liquide jaune pâle recueilli dans la seconde éprouvette avec du papier Tournesol et du papier de Rouge Congo. L'expérience démontrera que le liquide est fortement acide.

148 Ajoutez quelques gouttes d'acide azotique préparé dans l'expérience 147 à une mesure de Limaille de Cuivre (No. K 109) contenue dans une éprouvette, et chauffez si nécessaire. Vous obtiendrez une solution bleue de nitrate de cuivre et des vapeurs rouges s'en dégageront.

149 Faites évaporer la solution bleue préparée à la suite de l'expérience 148. Le nitrate de cuivre se déposera sous forme de poudre verte. Continuez a chauffer. La poudre tournera au noir et des vaperurs rouges s'en dégageront. Le résidu noir est de l'oxyde de cuivre.

150 Répétez les expériences 148 et 149 avec du Zinc (No. K 134). Dans ce cas le résidu est de l'oxyde de zinc.

151 Chauffez quatre mesures de Nitrate de Plomb (No. K 113) dans une petite éprouvette. Les cristaux se rompent avec un craquement et des vapeurs brunes se forment dans l'éprouvette. Le résidu est jaune et c'est de l'oxyde de plomb.

LE SOUFRE. (L'elément volcanique).

152 Mettez six mesures de Soufre (No. K 131) dans une petite éprouvette bien sèche et chauffez-le au petit feu. L'élément fond et se transforme en un liquide jaune pâle. Continuez le chauffage et vous verrez que le liquide prendra une couleur brune très foncée. En persévérant dans le chauffage, vous remarquerez que le contenu de l'éprouvette changera à nouveau de couleur. Versez maintenant un peu de ce liquide dans une cuve d'évaporation ou dans une soucoupe contenant de l'eau froide. Pendant cette expérience, une partie du Soufre se transforme en vapeur qui vient se déposer à l'extrémité la moins chaude de l'éprouvette sous la forme d'une poudre jaune pâle.

153 Retirez de la cuve d'évaporation le soufre qui a été versé dans l'eau. Il est complètement plastique à présent et peut être modelé exactement comme une gomme élastique. Laissez-le pendant quelques heures sans y toucher. Il perdra alors toute son élasticité, et se transformera en une masse dure et cassante.

154 Posez sur la gravure d'un journal un anneau de carton et versez sur l'espace ainsi encerclé du Soufre fondu (Fig. 51). S'étant refroidi, le Soufre forme un beau médaillon avec la reproduction exacte, mais en sens inverse de la gravure du journal.

155 Brûlez une mesure de Soufre sur une cuiller et sentez avec précaution l'odeur du gaz qui se forme. Le gaz est de l'anhydride sulfurique et vous le reconaitrez facilement d'après son odeur âcre.

156 Mettez deux mesures de Bisulfite de Sodium (No. K 126) et une même quantité de Bisulfate de Sodium (No. K 125) dans une éprouvette bien sèche. Ajoutez quelques gouttes d'eau et sentez avec précaution l'odeur du gaz qui se dégage. Vous reconnaitrez, d'après l'odeur, que c'est de l'anhydride sulfurique.

157 Faites dissoudre de l'acide sulfurique et de l'acide chlorhydrique, et même de l'acide tartrique ou du vinaigre, et séparez l'anhydride sulfurique du Bisulfite de Sodium (No. K 126). Essayez deux mesures de ce produit chimique avec chacun des acides susmentionnés et sentez l'odeur du gaz qui se dégage.

158 Dans le but de préparer de l'anhydride sulfurique pour d'autres expériences mettez un quart de Bisulfite de Sodium [illegible]

de Fer. Tenez le plateau au-dessus de la flamme jusqu'à ce que tout l'excédent de Soufre ait brûlé et laissez alors le contenu du plateau se refroidir.

Versez une mesure du résidu noir du plateau dans une éprouvette. Ajoutez-y une mesure de Bisulfate de Sodium (No. K 125) et versez ensuite quelques gouttes d'eau sur le tout. De l'hydrogène sulfuré commencera a se dégager, et on le reconnaitra facilement d'après son odeur et son action sur du papier réactif de Nitrate de Plomb. La substance noire obtenue dans cette expérience est connue sous le nom de sulfure de fer.

168 Mettez du sulfure de fer dans l'appareil générateur de gaz, dont le petit tube coudé à angle droit est muni d'un tube de verre a bouchon. Introduisez l'extrémité libre du tube de verre dans une éprouvette contenant de l'eau (Fig. 53). Versez de l'eau dans le tube a entonnoir de façon a ce que l'extrémité du tube a entonnoir soit recouverte d'eau. Ajoutez ensuite de l'acide chlorhydrique en solution ou une forte solution de Bisulfate de Sodium (No. K 125). L'hydrogène sulfuré qui se forme produit des bulles d'air a la surface de l'eau, dans laquelle il se dissout. Dans le but d'obtenir une forte solution, démontez de temps à autre le tube coudé, bouchez l'éprouvette avec le bouchon, et agitez-la.

169 Faites tomber de l'extrémité d'une baguette de verre, plongée préalablement dans le liquide, quelques gouttes de la solution d'hydrogène sulfuré sur du papier Tournesol bleu, que tournera au rouge, et ensuite sur du papier de Nitrate de Plomb, sur lequel apparaîtra une tache noire luisante.

170 Faites dissoudre une mesure de Sulfate de Nickel Ammoniacal (No. K 120) dans une éprouvette remplie d'un quart d'eau et ajoutez une petite quantité de solution d'hydrogène sulfuré. Il se formera un épais précipité noir de sulfure de nickel.

171 Répétez ' expérience 170 avec des solutions d'Alun de Fer (No. K 111), de Sulfate de Manganèse (No.K 119), de Chlorure de Cobalt (No. K 105), de sulfate de Cuivre (No. K 108) et de Nitrate de Plomb (No. K 113). Examinez les différentes couleurs des précipités.

172 Les sulfures préparés à la suite des expériences 170 et 171 forment également des précipités quand le gaz est passé successivement à travers chacune des solutions. Prenez soin de bien laver le tube coudé après chaque expérience.

173 Répétez l'expérience 172, mais prenez soin, avant de faire passer l'hydrogène sulfuré à travers les solutions, d'ajouter a chacune d'elles quelques gouttes d'acide chlorhydrique en solution. Examinez les sulfures et voyez lesquels d'entre eux ne forment pas de précipités.

174 Chauffez deux mesures de sel ordinaire avec deux mesures de Bisulfate de Sodium (No. K 125) dans une petite éprouvette. Un gaz fumant s'en dégage et fait tourner le papier Tournesol au rouge.

175 Plongez une baguette de verre dans une solution d'ammoniaque et introduisez-la ensuite dans les fumées qui se dégagent à la suite de l'expérience 174. Des épaisses volutes de fumée s'échapperont. Le gaz qui se dégage à la suite de ces expériences est de l'acide chlorhydrique.

176 Chauffez une certaine quantité de sel ordinaire et de Bisulfate de Sodium dans une éprouvette munie d'un petit bouchon perforé et d'un grand tube coudé à angle droit, dont l'extrémité seulement est plongée dans une autre éprouvette contenant de l'eau. Le gaz chlorhydrique qui se dégage se dissout et forme une solution qui a les effets d'un acide sur le papier Tournesol et d'autres indicateurs.

177 Versez la moitié de la solution obtenue à la suite de l'expérience 176 dans une éprouvette propre et laissez-y tomber un morceau de Ruban de Magnésium (No. K 116) d'environ 25 mm. de long. L'hydrogène de dégage et, allumé, le gaz provoque une légère explosion.

178 Essayez le reste de la solution avec du Zinc Granulé (No. K 134), puis avec de la Limaille de Fer (No. K 112), en chauffant légèrement, si nécessaire. Dans les deux cas de l'hydrogène sera produit.

UN GAZ QUI BLANCHIT.

179 Mélangez deux mesures de sel de cuisine et deux mesures de Bisulfate de Sodium (No. K 125) avec deux mesures d'Azotate de Potassium (No. K 124), et chauffez le mélange dans une éprouvette. En tenant l'éprouvette devant un écran de papier blanc, vous vous apercevrez qu'un gaz verdâtre se dégage. Sentez-le avec précaution, puis introduisez-y un morceau de papier Tournesol bleu humide. Le papier deviendra blanc a la suite d'une décoloration chimique qui n'a été observée dans aucune des expériences précédemment décrites. Le gaz verdâtre est du chlore. Il possède une odeur asphyxiante, n'est ni acide, ni alcalin, mais blanchit le papier Tournesol.

180 Jetez six mesures de sel de cuisine six mesures de Bisulfate de Sodium et trois mesures de Bioxyde de Manganèse (No. K 118) dans une éprouvette munie d'un petit bouchon perforé et du grand tube coudé à angle droit. Recouvrez d'eau et chauffez avec précaution, en faisant passer le gaz obtenu à travers de l'eau (Fig. 54), ou bien dans une éprouvette bien sèche contenant six mesures d'Oxyde de Calcium (No. K 103). Dans ce dernier cas, bouchez l'éprouvette à plusieurs intervalles et secouez (Fig. 55). Le produit sera une poudre décolorante. Conservez-la pour une expérience ultérieure.

181 Le mélange décrit dans l'expérience 180 peut être chauffé avec une addition d'eau, l'éprouvette devant être maintenue dans ce cas dans une position horizontale (Fig. 56). Faites passer le gaz à travers le flacon à large gouleau contenant six mesures d'Oxyde de Calcium, puis dans de l'eau qui le dissoudra.

182 Remplissez une éprouvette bien sèche de chlore et bouchez-la, après y avoir introduit une bandelette de papier imprimé imbibé d'encre ordinaire de bureau. L'encre sera décolorée, mais l'impression restera intacte : L'encre ordinaire contient des matières colorantes végétales, tandis que l'encre d'imprimerie se compose principalement de noir de fumée.

183 Plongez du papier Tournesol, du papier-buvard rouge et des morceaux d'étoffe dans une partie de la solution de chlore préparée au cours des expériences 180 et 181. Tous les objects plongés seront blanchis. Bouchez l'éprouvette contenant le reste de la solution de chlore et conservez le liquide pour d'autres expériences.

184 Additionnez une petite quantité de la poudre à blanchir préparée dans les expériences 180 et 181 de quelques gouttes de solution diluée d'Acide Tartrique (No. K 133). Il se produira une effervescence et du chlore se dégagera.

185 Faites dissoudre le reste de la poudre à blanchir dans une éprouvette à moitié remplie d'eau. Préparez une seconde solution en employant une quantité égale d'Acide Tartrique (No. K 133). Faites baigner, pendant environ cinq minutes, des morceaux d'étoffe teinte ou des pétales de fleurs de couleur, puis placez-les dans la solution de poudre à blanchir. Vous constaterez une décoloration lente.

186 Versez quelques gouttes de solution de chlore dans une éprouvette contenant, à la hauteur d'environ 2 cm. 1/2, une Solution d'Iodure de Potassium (No. K 123). Le liquide incolore prend une teinte brun rougeâtre, car le chlore sépare l'iodure de la solution.

187 Mélangez deux mesures d'amidon broyé avec quelques gouttes d'eau froide. Chauffez une éprouvette à moitié remplie d'eau jusqu'à son point d'ébullition et versez-y alors l'amidon. Laissez refroidir la solution et ajoutez-y quelques gouttes de la solution rouge préparée au

l'acide chlorhydrique en solution. Recouvrez-le ensuite d'une petite quantité de Nitrate de Strontium (No. K 130). Chauffz le bout du Fil sur une forte flamme. Cette dernière prendra une couleur rouge d'un carmin vif.

198 Répétez la même expérience avec la flamme en employant pour cela successivement de l'Oxyde de Calcium (No. K 103), du Sulfate de Cuivre (No. K 108), du Nitrate de Plomb (No K 113) et de l'Azotate de Potassium (No. K 124). Les couleurs de la flamme seront respectivement rouge brique, bleu verdâtre, bleu pâle et violet.

La couleur violette, du à l'Azotate de Potassium, est parfois violée par une teinte jaune mais paraît rougeâtre, si nous examinons la flamme à travers un verre bleu.

199 Essayez du sel de cuisine dans la flamme. Cette dernière prendra une teinte jaune pâle dû aux composés de sodium, métal qui entre dans la composition du sel. Les composés de Sodium sont très répandus dans la nature, et même la simple poussière donnera cette couleur à la flamme. Nous avons observé exactement la même chose dans l'expérience 198.

200 Faites dissoudre une mesure de Chlorure de Cobalt (No. K 105) dans une éprouvette contenant de l'eau à la hauteur de 25 mm., et ajoutez ensuite quelques gouttes de solution de silicate de soude qu'on préparera en ajoutant une cuillerée à café du sirop au contenu d'une éprouvette à moitié remplie d'eau. Il se formera un précipité bleu de silicate de cobalt.

201 Préparez de la même façon d'autres silicates insolubles, en employant successivement des solutions de composés de cuivre, de nickel, de manganèse, de fer, d'aluminium, de strontium et de magnésium contenus dans la Boîte.

202 Remplissez un grand bocal de verre d'une solution de silicate de soude, contenant le sirop dans la proportion d'une cuillerée à café sur un verre d'eau. Jetez dans la solution deux ou trois petits cristaux de Chlorure de Cobalt (No. K 105). Une petite colonne bleue de silicate de cobalt se formera sur chaque cristal, et dans quelques heures ces colonnes grandiront à tel point, qu'elles atteindront la surface du liquide.

LES " PLANTES " DANS UN JARDIN CHIMIQUE.

203 Des formations semblables peuvent être obtenues également avec des cristaux d'autres substances, et c'est ainsi qu'on prépare les " jardins chimiques " (Figs. 60 et 61). Pour obtenir un tel " jardin," jetez tout d'abord dans un bocal des cristaux de Sulfate de Cuivre (No. K 108) et de Sulfate de Nickel Ammoniacal (No. K 120), car avec les silicates de cuivre et de nickel les résultats ne s'obtiennent pas assez rapidement. Laissez passer environ deux jours et jetez alors dans le bocal une mesure de Sulfate de Manganèse (No. K 119) et une mesure de Sulfate de Magnésium (No. K 117). Ajoutez des cristaux de Chlorure de Cobalt, quand les " plantes " de votre " jardin " se seront déjà bien développées. Les " plantes " obtenues ainsi seront, respectivement, bleues, vertes, brun clair, blanches, bleu foncé, et varient considérablement quant à leur forme et leurs dimensions.

204 Prépares un sac avec un feuille de parchemin, mouillez-le et versez-y une solution diluée de Cuivre (No. K 108). Tenez le sac de façon à ce que le fond de ce dernier soit plongé dans l'eau d'une cuvette. L'eau commencera à se colorer lentement en bleu, ce qui démontre que le Sulfate de Cuivre passe à travers la membrane.

205 Une expérience semblable peut être exécutée avec l'appareil reproduit sur la Fig. 62. La feuille de parchemin est attachée autour de l'extrémité large d'un tube à entonnoir, dont le bout seul est plongé dans l'eau contenue dans le flacon à large gouleau. Le Sulfate de Cuivre se diffuse à travers la membrane.

206 Faites dissoudre six mesures de Sulfate de Cuivre dans une éprouvette contenant 12 mm. d'eau. Laissez l'eau couler très lentement dans l'éprouvette afin d'obtenir une couche incolore au-dessus de la solution couleur bleu foncé. En laissant reposer le liquide, vous vous apercevezr que la démarcation entre les deux couches s'atténuera de plus en plus grâce à la lente diffusion jusqu'à ce que dans un jours ou deux tout le liquide se colore d'une façon uniforme.

207 La même expérience peut être répetée sur une échelle plus considérable dans le flacon à large gouleau, et il sera recommandé dans ce cas de verser lentement de l'eau le long d'une baguette de verre sur un bouchon plat flottant sur la surface de la solution bleue (Fig. 63). Laissez le bouchon dans cette position pendant toute l'expérience.

208 Découpez les disques formant les fonds d'une petite boite de carton ronde et de son couvercle. Renversez le petit anneau de la boite et posez-y une feuille de parchemin dépassant d'environ 25 mm. les rebords de l'anneau. Placez ensuite l'anneau du couvercle sur le parchemin, afin de la maintenir en position. Vous obtiendrez ainsi une espèce de petit tambour avec fond en parchemin.

Mélangez la moitié d'une cuillerée à café d'amidon avec un peu d'eau contenue dans une tasse et remplissez ensuite cette dernière d'eau bouillante. Ajoutez-y du sucre en quantité suffisante pour rendre le liquide sucré au gout. Faites refroidir le tout et versez alors un peu de ce liquide sur le tambour. Posez ensuite le tambour sur la surface de l'eau, dans une cuvette (Fig. 64). Laissez le tambour flotter ainsi pendant quelques heures et goûtez ensuite le liquide dans lequel il nage. Vous vous apercevrez qu'il est sucre, ce qui démontre que le sucre s'est diffusé à travers le parchemin. Pour voir s'il en a été de même avec l'amidon, déposez au moyen d'une baguette de verre une goutte de ce liquide dans une assiette bien propre et ajoutez une goutte de teinture d'iode. Aucune coloration bleue ne s'en suivra, ce qui prouve que l'amidon n'a pas suivi l'exemple du sucre et n'a pas passé à travers le parchemin. En continuant, l'expérience et en changeant souvent l'eau dans la cuvette, vous pourrez arriver à éloigner tout le sucre du tambour et il n'y restera que de l'amidon.

209 Chauffez successivement au-dessus d'une flamme quelques petits échantillons de coton, de laine, et de soie placés sur une cuiller. La laine et la soie, qui sont d'origine animale, dégageront une odeur âcre du cheveux brûles. Le coton, qui cst un produit végétal, dégagera une odeur de papier brûlé et laissera des cendres blanches sur la cuiller.

210 Préparez une solution de soude caustique Versez la moitié de cette solution dans une éprouvette, et jetez-y ensuite un petit morceau de tissu de laine. Faites bouillir. Le tissu se dissout lentement.

211 Répétez l'expérience 210 avec un petit morceau de tissu de coton. Cette fois-ci l'étoffe restera inchangée.

212 Essayez de la soie naturelle et artificielle, en la faisant bouillir dans une solution de soude caustique. La soie naturelle est d'origine animale et se dissout, tandis que la soie artificielle, préparée avec du bois, reste inchangée.

213 On décelera la présence d'amidon dans un tissu de coton, en faisant bouillir ce dernier dans de l'eau contenue dans une éprouvette et en y ajoutant une ou deux gouttes de teinture d'iode. S'il se forme de l'iodure bleu d'amidon,—c'est la preuve de la présence d'amidon dans le tissu.

PREPARATION DE COULEURS.

214 Faites bouillir deux mesures de Bois de Campêche (No. K115) dans une éprouvette à moitié remplie d'eau et filtrez le liquide ensuite. Ajoutez à la solution rouge ainsi obtenue

Faites bouillir à présent le liquide limpide et il prendra une fois de plus une couleur laiteuse, des bulles d'acide carbonique s'en dégageant.

128 Vous obtiendrez exactement les mêmes résultats que ceux obtenus à la suite de l'expérience 1928 en soufflant dans un tube plongé dans de l'eau de chaux. Ajoutez deux gouttes de Solution de Phénolphtaléine (No. K 121) à l'eau de chaux. Cette dernière prendra une couleur jaune, mais cette couleur disparaîtra au cours de l'expérience.

129 Laissez de l'eau de chaux contenue dans une cuve d'évaporation exposée à l'air pendant quelques minutes. Sa surface se recouvrira d'une croûte de carbonate de calcium , formé par l'action de l'acide carbonique dans l'air.

130 Faites dissoudre une cuillerée de sucre dans 25 mm. d'eau contenue dans le flacon à large gouleau, et ajoutez quelques levures. Bouchez le flacon avec le grand bouchon perforé, comme indiqué sur la Fig. 42, et fermez un de des trous à l'aide d'un petit tube de verre. Versez un peu d'eau de chaux dans l'éprouvette à l'intérieur de laquelle est longé le tube de verre coudé.

Mettez le tout pour quelques heures dans un endroit chaud. La fermentation s'accomplira très rapidement et le liquide se recouvrira de mousse grâce à la formation de gaz. Ce gaz fait prendre à l'eau de chaux une couleur laiteuse, ce qui prouve qu'il est de l'acide carbonique. Les levures décomposeront le sucre en alcool et en acide carbonique.

131 Faites passer de l'acide carbonique à travers de l'eau contenue dans un bocal renfermant des plantes aquatiques et retournez le bocal dans une cuvette contenant de l'eau. Prenez soin, avant de le faire de recouvrir le bocal d'une feuille de papier, afin de ne pas renverser son contenu en le retournant. Des bulles d'oxygène se forment sur les feuilles des plantes et viennent se rassembler au sommet du bocal. (Fig. 43).

132 Faites dissoudre une mesure de Sulfate de Nickel Ammoniacal (No. K 120) dans une éprouvette remplie à moitié d'eau et ajoutez goutte à goutte de la solution de carbonate de soude (Fig. 44). Vous obtiendrez un précipité de carbonate de nickel d'un beau vert clair. Filtrez et lavez le précipité en y versant successivement de petites quantités d'eau. Laissez-le sécher et mettez-le ensuite dans une éprouvette bien sèche. Ajoutez-y de l'acide étendu d'eau. Une effervescence se produira, du à la formation d'acide carbonique.

133 Les autres carbonates solubles préparés de la même façon que dans l'expérience 132, sont les suivants : carbonate de cuivre, vert ; carbonate de magnésium, blanc ; carbonate de manganèse, rose pâle ; carbonate de cobalt, bleu ; carbonate de plomb, blanc. Procédez aux expériences, en ajoutant dans chaque cas de l'acide étendu d'eau.

134 Chauffez successivement chacun des carbonates, préparés de la même façon que dans les expériences 132 et 133, dans une petite éprouvette bien sèche, en tenant une baguette de verre avec une goutte d'eau de chaux à son extrémité dans l'orifice de l'éprouvette. Dans chacun de ces cas l'eau de chaux prend une couleur laiteuse. D'intéressants changements de couleurs ont souvent lieu. C'est ainsi, par exemple, que le carbonate de cuivre vert devient oxyde de cuivre noir, et que le carbonate de plomb blanc devient oxyde de plomb jaune.

135 Ajoutez quelques gouttes de solution de carbonate de sodium à une solution de Sulfate de Cuivre (No. K 108) et faires bouillir. Le carbonate de cuivre vert, qui se formera le premier, devient oxyde de cuivre noir, grâce au développement de l'acide carbonique.

136 Ajoutez de la solution de carbonate de sodium à une solution contenant de l'Alun de Fer (No. K 111). Un précipité de couleur brune se formera. Ce dernier est de l'hydrate ferrique, car le carbonate de fer se décompose, aussitôt formé.

CHAUX VIVE OBTENUE AVEC DU MARBRE.

137 Placez un plateau d'étain contenant quelques petits morceaux de marbre sur une forte flamme. Le marbre perd son apparence cristalline et prend une couleur black terne. Retirez le plateau du feu à l'aide de pinces et mettez-le dans un endroit bien sec, afin de laisser refroidir son contenu. Versez ensuite avec grande précaution une ou deux gouttes d'eau sur le résidu, en prenant soin de tenir le plateau le plus loin possible du visage. La masse blanche s'émiette et la vapeur commence à se dégager.

Le résidu obtenu à la suite du chauffage du marbre est connu sous le nom de chaux vive. Elle entre facilement en combinaison avec de l'eau et forme de la chaux hydratée ou chaux éteinte, cette transformation étant accompagnée d'un dégagement de chaleur.

Versez la chaux préparée au cours de cette expérience dans une éprouvette à moitié remplie d'eau et agitez-la. Transversez lentement le liquide limpide après que la chaux non dissoute se sera déposée au fond de l'éprouvette en filtrant le liquide, si nécessaire. Faites passer ensuite de l'acide carbonique dans le liquide filtré, ou bien soufflez dans un chalumeau plongé dans le liquide, afin de démontrer que les résultats de l'expérience sont exactement les mêmes que ceux obtenus avec la chaux employée dans les expériences précédentes.

138 Versez trois mesures d'Oxyde de Calcium (No. K 103) quelques gouttes d'eau sur un petit morceau de laine contenu dans une éprouvette. Recouvrez l'orifice de l'éprouvette avec une feuille humide de Papier Tournesol rouge et chauffez le tout. Le Papier Tournesol devient bleu et il se dégage une odeur d'ammoniaque.

139 Répétez la même expérience avec des cheveux et du fromage. L'apparition de l'ammoniaque est une preuve que ces substances contiennent de l'azote.

140 L'ammoniaque est un gaz et on peut l'obtenir plus facilement en chauffant une mesure de Chlorure d'Ammonium (No. K 101) mélangée avec une mesure d'Oxyde de Calcium (No. K 103). Chauffez le mélange dans une éprouvette, tout en tenant à proximité de son orifice une baguette de verre plongée préalablement dans de l'acide chlorhydrique en solution (Fig. 45). D'épaisses vapeurs blanches Chlorure d'Ammonium se forment au bout de la baguette.

141 Découpez un petit trou rond d'environ 12 mm. de diamètre dans la base d'une petite boite en carton, et une ouverture rectiligne dans son couvercle. Cette dernière doit être presque aussi grande que la boite elle-même, et doit être recouverte d'une feuille de parchemin collée sur ses rebords. Posez la boite verticalement sur la table, ouvrez-la, placez à intérieur de la boite deux petites cuvettes plates contenant respectivement de l'ammoniaque chauffée et de l'acide chlorhydrique. Des vapeurs de Chlorure d'Ammonium se formeront dans la boite, et, en tapant légèrement sur le parchemin du couvercle, vous obtiendrez de belles volutes de vapeur qui s'échapperont en tourbillons par le trou circulaire percé dans la base de la boite (Fig. 46).

UNE FONTAINE D'AMMONIAQUE.

142 Tenez un tube de verre horizontalement au-dessus de la flamme d'une lampe à alcool et chauffez une de ses extrémités jusqu'à ce qu'elle devienne molle. On rétrécira ensuite l'orifice du tube en étirant légèrement l' extrémité de ce dernier. Laissez refroidir et effilez l'extrémité à l'aide d'une lime.

Introduisez l'extrémité effilée dans un des trous du grand bouchon doublement perforé, en prenant soin de boucher son autre trou au moyen d'un bout de tube de verre, dont l'extrémité

148 Ajoutez quelques gouttes d'acide azotique préparé dans l'expérience 147 à une mesure de Limaille de Cuivre (No. K 109) contenue dans une éprouvette, et chauffez si nécessaire. Vous obtiendrez une solution bleue de nitrate de cuivre et des vapeurs rouges s'en dégageront.

149 Faites évaporer la solution bleue préparée à la suite de l'expérience 148. Le nitrate de cuivre se déposera sous forme de poudre verte. Continuez a chauffer. La poudre tournera au noir et des vapeurs rouges s'en dégageront. Le résidu noir est de l'oxyde de cuivre.

150 Répétez les expériences 148 et 149 avec du Zinc (No. K 134). Dans ce cas le résidu est de l'oxyde de zinc.

151 Chauffez quatre mesures de Nitrate de Plomb (No. K 113) dans une petite éprouvette. Les cristaux se rompent avec un craquement et des vapeurs brunes se forment dans l'éprouvette. Le résidu est jaune et c'est de l'oxyde de plomb.

LE SOUFRE. (L'élément volcanique).

152 Mettez six mesures de Soufre (No. K 131) dans une petite éprouvette bien sèche et chauffez-le au petit feu. L'élément fond et se transforme en un liquide jaune pâle. Continuez le chauffage et vous verrez que le liquide prendra une couleur brune très foncée. En persévérant dans le chauffage, vous remarquerez que le contenu de l'éprouvette changera à nouveau de couleur. Versez maintenant un peu de ce liquide dans une cuve d'évaporation ou dans une soucoupe contenant de l'eau froide. Pendant cette expérience, une partie du Soufre se transforme en vapeur qui vient se déposer à l'extrémité la moins chaude de l'éprouvette sous la forme d'une poudre jaune pâle.

153 Retirez de la cuve d'évaporation le soufre qui a été versé dans l'eau. Il est complètement plastique à présent et peut être modelé exactement comme une gomme élastique. Laissez-le pendant quelques heures sans y toucher. Il perdra alors toute son élasticité, et se transformera en une masse dure et cassante.

154 Posez sur la gravure d'un journal un anneau de carton et versez sur l'espace ainsi encerclé du Soufre fondu (Fig. 51). S'étant refroidi, le Soufre forme un beau médaillon avec la reproduction exacte, mais en sens inverse de la gravure du journal.

155 Brûlez une mesure de Soufre sur une cuiller et sentez avec précaution l'odeur du gaz qui se forme. Le gaz est de l'anhydride sulfurique et vous le reconaitrez facilement d'après son odeur âcre.

156 Mettez deux mesures de Bisulfite de Sodium (No. K 126) et une même quantité de Bisulfate de Sodium (No. K 125) dans une éprouvette bien sèche. Ajoutez quelques gouttes d'eau et sentez avec précaution l'odeur du gaz qui se dégage. Vous reconnaitrez, d'après l'odeur, que c'est de l'anhydride sulfurique.

157 Faites dissoudre de l'acide sulfurique et de l'acide chlorhydrique, et même de l'acide tartrique ou du vinaigre, et séparez l'anhydride sulfurique du Bisulfite de Sodium (No. K 126). Essayez deux mesures de ce produit chimique avec chacun des acides susmentionnés et sentez l'odeur du gaz qui se dégage.

158 Dans le but de préparer de l'anhydride sulfurique pour d'autres expériences mettez un quart de Bisulfite de Sodium (No. K126) dans l'appareil générateur de gaz et recouvrez-le d'eau. Versez dans le tube à entonnoir quelques gouttes d'un acide, de l'acide chlorhydrique en solution, de préférence. Dans les expériences qui suivent, le gaz n'est pas recueilli, mais passe à travers différentes solutions à l'aide d'un grand tube coudé a angle droit. On parvient a obtenir un courant continu de gaz en ajoutant un peu plus d'acide.

BLANCHIMENT AVEC DE L'ANHYDRIDE SULFURIQUE.

159 Faites passer de l'anhydride sulfurique à travers de l'eau contenant une feuille de papier Tournesol. Le gaz se dissout et le papier Tournesol blanchit lentement. L'eau contenant quelques gouttes de solution de bois de Campêche ou de permanganate de potasse se décolore également au moyen de ce gaz.

160 Trempez des pétales de roses et d'autres fleurs de différentes couleurs dans une solution d'anhydride sulfurique préparée dans l'expérience 159. Les fleurs blanchissent rapidement.

161 Introduisez de l'anhydride sulfurique dans une éprouvette à moitié remplie de peroxyde d'hydrogène, que vous trouverez chez votre pharmacien. Procédez dans quelques moments à un essai avec du papier Tournesol. Ce dernier tournera au rouge grâce à la formation d'acide sulfurique.

162 Ajoutez du carbonate de soude goutte par goutte à la solution d'acide sulfurique préparée dans l'expérience précédente jusqu'à ce que le gaz cesse de se dégager. Faites évaporer le liquide ensuite. Le résidu en poudre blanche, est du sulfate de soude.

HYDROGENE SULFURE.

163 Chauffez un mélange de quantités égales du Bisulfate de Sodium (No. K 125) et de carbonate de soude broyé sur un morceau de charbon de bois, en le tenant de telle façon à ce que le mélange se trouve dans la flamme dirigée à l'aide d'un chalumeau. Broyez la masse foncée obtenue de cette façon et mettez-en un peu sur une pièce de monnaie en argent. Plongez un tube de verre effilé à une de ses extrémités dans du vinaigre, de l'acide tartrique, ou de la solution de Bisulfate de Sodium, bouchez l'extrémité supérieure avec le doigt et retirez le tube du liquide. En diminuant légèrement la pression du doigt, laissez tomber une ou deux gouttes du liquide tomber sur la pièce de monnaie (Fig. 52). Vous remarquerez aussitôt de petites bulles d'air se former et il se dégagera une odeur fort désagréable. Une tache noire apparaîtra sur la pièce de monnaie. Le gaz sentant si mauvais est de l'hydrogène sulfuré, et l'apparition de la tache noire est due à la formation de sulfure d'argent sur la monnaie.

164 Répétez l'expérience 163 avec du sulfate de sodium préparé dans l'expérience 162.

165 Versez deux mesures d'Oxyde de Calcium (No. K103) et une même quantité de Soufre (No. K 131) dans une éprouvette remplie à moitié d'eau et faites bouillir le tout pendant quelques minutes. Vous obtiendrez un liquide jaune foncé. Laissez-le se refroidir, et versez-en alors quelques gouttes sur une pièce de monnaie en argent. Cette dernière se recouvrira d'une couche noire de sulfure d'argent. Pendant cette expérience on obtiendra du sulfure de calcium.

PREPARATION D'HYDROGENE SULFURE.

166 Plongez des bandes de papier-buvard dans une solution de Nitrate de Plomb (No K 113) (une mesure) contenue dans une éprouvette remplie d'un tiers d'eau. Ajoutez quelques gouttes d'acide chlorhydrique en solution à ce qui vous reste de la solution de sulfure de calcium préparée pendant l'expérience 165. De l'hydrogène sulfuré commencera à se dégager. Plongez dans le gaz une feuille mouille de papier réactif de Nitrate de Plomb. Elle se recouvrira immédiatement d'une couche noire de sulfure de plomb ayant un éclat métallique particulier.

167 Versez la moitié de la Limaille de Fer (No. K 113) contenue dans la Boite sur un petit plateau d'étain. Tenez-le pendant quelques minutes avec des pincettes au-dessus d'une forte flamme. Retirez-le ensuite et répandez-y successivement et par petites quantités environ la moitié du Soufre (No. K 131) qui vous reste en réchauffant à plusieurs reprises la Limaille

(No. K 130) avec deux mesures d'Acétate de Potassium (No. K 134), et chauffez le mélange dans une éprouvette. En tenant l'éprouvette devant un écran de papier blanc, vous vous apercevrez qu'un gaz verdâtre se dégage. Sentez-le avec précaution, puis introduisez-y un morceau de papier Tournesol bleu humide. Le papier deviendra blanc à la suite d'une décoloration chimique qui n'a été observée dans aucune des expériences précédemment décrites. Le gaz verdâtre est du chlore. Il possède une odeur asphyxiante, n'est ni acide, ni alcalin, mais blanchit le papier Tournesol.

180 Jetez six mesures de sel de cuisine six mesures de Bisulfate de Sodium et trois mesures de Bioxyde de Manganèse (No. K 118) dans une éprouvette munie d'un petit bouchon perforé et du grand tube coudé à angle droit. Recouvrez d'eau et chauffez avec précaution, en faisant passer le gaz obtenu à travers de l'eau (Fig. 54), ou bien dans une éprouvette bien sèche contenant six mesures d'Oxyde de Calcium (No. K 103). Dans ce dernier cas, bouchez l'éprouvette à plusieurs intervalles et secouez (Fig. 55). Le produit sera une poudre décolorante. Conservez-la pour une expérience ultérieure.

181 Le mélange décrit dans l'expérience 180 peut être chauffé avec une addition d'eau, l'éprouvette devant être maintenue dans ce cas dans une position horizontale (Fig. 56). Faites passer le gaz à travers le flacon à large gouleau contenant six mesures d'Oxyde de Calcium, puis dans de l'eau qui le dissoudra.

182 Remplissez une éprouvette bien sèche de chlore et bouchez-la, après y avoir introduit une bandelette de papier imprimé imbibé d'encre ordinaire de bureau. L'encre sera décolorée, mais l'impression restera intacte : L'encre ordinaire contient des matières colorantes végétales, tandis que l'encre d'imprimerie se compose principalement de noir de fumée.

183 Plongez du papier Tournesol, du papier-buvard rouge et des morceaux d'étoffe dans une partie de la solution de chlore préparée au cours des expériences 180 et 181. Tous les objects plongés seront blanchis. Bouchez l'éprouvette contenant le reste de la solution de chlore et conservez le liquide pour d'autres expériences.

184 Additionnez une petite quantité de la poudre à blanchir préparée dans les expériences 180 et 181 de quelques gouttes de solution diluée d'Acide Tartrique (No. K 133). Il se produira une effervescence et du chlore se dégagera.

185 Faites dissoudre le reste de la poudre à blanchir dans une éprouvette à moitié remplie d'eau. Préparez une seconde solution en employant une quantité égale d'Acide Tartrique (No. K 133). Faites baigner, pendant environ cinq minutes, des morceaux d'étoffe teinte ou des pétales de fleurs de couleur, puis placez-les dans la solution de poudre à blanchir. Vous constaterez une décoloration lente.

186 Versez quelques gouttes de solution de chlore dans une éprouvette contenant, à la hauteur d'environ 2 cm. 1/2, une Solution d'Iodure de Potassium (No. K 123). Le liquide incolore prend une teinte brun rougeâtre, car le chlore sépare l'iodure de la solution.

187 Mélangez deux mesures d'amidon broyé avec quelques gouttes d'eau froide. Chauffez une éprouvette à moitié remplie d'eau jusqu'à son point d'ébullition et versez-y alors l'amidon. Laissez refroidir la solution et ajoutez-y quelques gouttes de la solution rouge préparée au cours de l'expérience 186. La solution prendra une teinte bleu foncé, qui disparaîtra au chauffage, et réapparaîtra au refroidissement.

188 Ajoutez une ou deux gouttes de teinture d'iode à une petite quantité de solution d'amidon. Une coloration bleue s'en suivra. La substance composée bleue ainsi obtenue est connue sous le nom d'iodure d'amidon.

189 Coupez une pomme de terre en deux et versez une goutte de teinture d'iode sur la surface de la tranche fraichement coupée (Fig. 57). A mesure que la goutte s'étend, la tranche se colore en bleu, en démontrant ainsi que la pomme de terre contient de l'amidon.

190 Faites bouillir pendant quelques minutes des fragments des pommes de terre dans une éprouvette remplie d'eau à un quart de sa hauteur. Laissez refroidir et filtrez. Ajoutez au liquide filtré une goutte de solution d'iode et de l'iodure d'amidon bleu se formera.

191 Répétez l'expérience 190 en vous servant de farine, de miettes de pain et de grains de riz broyés. Toutes ces substances contiennent également de l'amidon.

192 Versez un peu de solution d'iode sur les surfaces fraichement coupées de pommes mûres et vertes. Les fruits verts contiennent de l'amidon, mais, à mesure qu'ils mûrissent, cet amidon se transforme en sucre.

ECRITURE A L'ELECTRICITE

193 Plongez un morceau de papier-buvard dans de la Solution d'Iodure de Potassium (No. K 123), et étalez-le sur une Plaque unie de métal (par exemple, une plaque Meccano de 14 × 6 cm.) que vous reliez par un fil de cuivre à la borne négative d'un accumulateur ou d'une pile sèche (Fig. 58). Ecrivez ou dessinez lentement sur le papier en vous servant, en guise de crayon, de l'extrémité d'un fil de cuivre fixé à la borne positive de la source d'électricité. Gardez-vous en le faisant, de décirer le papier mouillé, ce qui produirait un court-circuit Les caractères, ou les dessins, que vous tracerez ainsi, apparaîtront en brun grâce à l'effet du courant électrique qui a la propriété de dégager l'iode des corps composés qui le contiennent.

194 Répétez l'expérience 193, en plongeant le papier dans un mélange de Solution d'Iodure de Potassium et de colle d'amidon. Cette fois-ci vous obtiendrez des inscriptions et des dessins bleus, cette coloration étant due à la formation d'iodure d'amidon.

INTERESSANTES EXPERIENCES D'ANALYSE.

195 Prenez un tube de verre, découpez en un morceau de 7 cm. 1/2 et donnez lui une forme effilée à son extrémité. Introduisez un des bouts du Fil d'Acier Chrome-Nickel (Pièce. No. K39) dans l'ouverture située à l'extremité effilée du tube, et chauffez le verre à cet endroit jusqu'à ce qu'il s'amollisse et encercle solidement le Fil.

Tordez l'extrémité libre du Fil et faites lui prendre ainsi la forme d'une boucle d'environ 6mm. 1/2 de diamètre. Chauffez cette boucle sur la flamme d'une lampe à alcool et plongez-la ensuite dans une petite quantité de borax. Le borax adhère à la surface de la boucle, et commence à enfler après avoir été chauffé à cause de la perte de l'eau de cristallisation. Il fond, ensuite et forme une perle de verre d'un blanc très clair (Fig. 59). Ajoutez encore un peu de borax et réchauffez-le ensuite, afin que toute la boucle devienne perle de verre.

Touchez à présent du bout de la perle chauffée un tout petit cristal de Chlorure de Cobalt (No. K 105). La perle prend immédiatement une couleur bleu très foncé.

196 Nettoyez la boucle formée au bout du fil d'acier chrome-nickel, en faisant fondre sur elle du borax frais et en secouant la perle quand cette dernière est encore chaude. Préparez ensuite des perles de différentes couleurs en ajoutant successivement de toutes petites quantités de composés de cuivre, de fer, de nickel et de manganèse.

ANALYSES CHIMIQUES A L'AIDE DE LA FLAMME.

197 Nettoyez le fil d'acier chrome-nickel en le plongeant dans une éprouvette contenant de

à large gouleau, et il sera recommandé dans ce cas de verser lentement de l'eau le long d'une baguette de verre sur un bouchon plat flottant sur la surface de la solution bleue (Fig. 63). Laissez le bouchon dans cette position pendant toute l'expérience.

208 Découpez les disques formant les fonds d'une petite boite de carton ronde et de son couvercle. Renversez le petit anneau de la boite et posez-y une feuille de parchemin dépassant d'environ 25 mm. les rebords de l'anneau. Placez ensuite l'anneau du couvercle sur le parchemin, afin de la maintenir en position. Vous obtiendrez ainsi une espèce de petit tambour avec fond en parchemin.

Mélangez la moitié d'une cuillerée à café d'amidon avec un peu d'eau contenue dans une tasse et remplissez ensuite cette dernière d'eau bouillante. Ajoutez-y du sucre en quantité suffisante pour rendre le liquide sucré au gout. Faites refroidir le tout et versez alors un peu de ce liquide sur le tambour. Posez ensuite le tambour sur la surface de l'eau, dans une cuvette (Fig. 64). Laissez le tambour flotter ainsi pendant quelques heures et goûtez ensuite le liquide dans lequel il nage. Vous vous apercevrez qu'il est sucre, ce qui démontre que le sucre s'est diffusé à travers le parchemin. Pour voir s'il en a été de même avec l'amidon, déposez au moyen d'une baguette de verre une goutte de ce liquide dans une assiette bien propre et ajoutez une goutte de teinture d'iode. Aucune coloration bleue ne s'en suivra, ce qui prouve que l'amidon n'a pas suivi l'exemple du sucre et n'a pas passé à travers le parchemin. En continuant, l'expérience et en changeant souvent l'eau dans la cuvette, vous pourrez arriver à éloigner tout le sucre du tambour et il n'y restera que de l'amidon.

209 Chauffez successivement au-dessus d'une flamme quelques petits échantillons de coton, de laine, et de soie placés sur une cuiller. La laine et la soie, qui sont d'origine animale, dégageront une odeur âcre du cheveux brûles. Le coton, qui cst un produit végétal, dégagera une odeur de papier brûlé et laissera des cendres blanches sur la cuiller.

210 Préparez une solution de soude caustique Versez la moitié de cette solution dans une éprouvette, et jetez-y ensuite un petit morceau de tissu de laine. Faites bouillir. Le tissu se dissout lentement.

211 Répétez l'expérience 210 avec un petit morceau de tissu de coton. Cette fois-ci l'étoffe restera inchangée.

212 Essayez de la soie naturelle et artificielle, en la faisant bouillir dans une solution de soude caustique. La soie naturelle est d'origine animale et se dissout, tandis que la soie artificielle, préparée avec du bois, reste inchangée.

213 On décelera la présence d'amidon dans un tissu de coton, en faisant bouillir ce dernier dans de l'eau contenue dans une éprouvette et en y ajoutant une ou deux gouttes de teinture d'iode. S'il se forme de l'iodure bleu d'amidon,—c'est la preuve de la présence d'amidon dans le tissu.

PREPARATION DE COULEURS.

214 Faites bouillir deux mesures de Bois de Campêche (No. K115) dans une éprouvette à moitié remplie d'eau et filtrez le liquide ensuite. Ajoutez à la solution rouge ainsi obtenue petite quantité d'eau. Vous obtiendrez de cette façon une couleur noire très épaisse.

215 Vous obtiendrez une belle couleur rouge en ajoutant une solution de Chlorure de Cobalt (No. K 105) à une solution de Bois de Campêche préparée comme pour l'expérience 214.

216 Faites baigner un morceau d'étoffe de couleur claire dans une solution de deux mesures de Ferrocyanure de Sodium (No. K 128) contenue dans une éprouvette à moitié remplie d'eau. Faites sécher l'étoffe et jetez-la ensuite dans une deuxième éprouvette contenant deux mesures d'Alun de Fer (No. K 111) dissoutes dans une même quantité d'eau. L'étoffe prend une couleur bleu foncé et la conserve même après avoir été séchée. Cette couleur est connue sous le nom de bleu de Prusse.

217 Répétez l'expérience 216, en substituant du Sulfate d'Ammoniaque Ferreuse (No. K 110) à de l'Alun de Fer. L'étoffe prend à présent une couleur bleu clair.

218 Préparez une nouvelle solution d'Alun de Fer (No. K 111). Faites baigner un morceau de tissu de laine dans la moitié de la solution, laissez-le sécher et mettez-le ensuite dans une solution de Thiocianate de Sodium (No. K 129) qu'on préparera en versant deux mesures de cette substance dans une éprouvette à moitié remplie d'eau. Laissez sécher l'étoffe à nouveau. Elle prendra une couleur rouge.

219 Faites baigner un morceau propre d'étoffe de laine dans le restant de la solution d'Alun de Fer. Laissez-le sécher, et mettez-le ensuite dans une solution d'Acide Tannique (No. K 132). Faites-le baigner dans la solution pendant quelques minutes, retirez-le en suite et faites sécher. L'étoffe prendra une couleur rouge.

220 Faites baigner pendant quelques minutes un petit échantillon de tissu de soie dans une solution d'Alun de Fer (No. K 111) et laissez-le sécher ensuite. Ceci fait, faites-le tremper dans une solution d'Acide Tannique (No. K 132) contenue dans une éprouvette à moitié remplie d'eau et laissez-le sécher. Faites-le bouillir ensuite dans une solution composée de deux mesures de Bois de Campêche (No. K 115) contenue dans une même quantité d'eau. Faites refroidir le tout, retirez le tissu et lavez-le. Le tissu prendra une belle couleur noire.

221 Préparez une solution de soude caustique, comme dans l'expérience 120, et ajoutez-y un morceau de saindoux ou de beurre de la grosseur d'une fève. Faites bouillir jusqu'à ce que toute la graisse fondue se soit dissoute dans le liquide alcalin chaud. Laissez le liquide se refroidir, et chauffez à nouveau pendant quelques minutes, après avoir ajouté quatre mesures de sel de cuisine. Après refroidissement, le savon, étant une substance solide, se sépare du reste et apparait sur la surface.

222 Les bons savons de toilette sont préparés de manière que toute trace d'alcali soit neutralisée. Essayez différents échantillons de savon en le coupant et en laissant tomber quelques gouttes de Solution de Phénolphtaleine (No. K 121) sur les surfaces fraîchement découpées. Le savon fabriqué au cours de l'expérience 221 prendra une teinte rose grâce à la présence d'alcali non neutralisé.

223 Mélangez des solutions d'Acide Tannique (No. K 132) et d'Alun de Fer (No. K 111) que vous préparerez en dissolvant une mesure de chacune de ces substances dans une éprouvette remplie d'un tiers d'eau. Vous obtiendrez ainsi un liquide noir contenant du tannate de fer. Ajoutez-y quelques gouttes de colle afin de rendre le liquide plus épais, et écrivez avec lui en vous servant d'une plume d'acier bien propre.

224 On préparera de l'encre bleue de la même façon que dans l'expérience 223, en substituant du Ferrocyanure de Sodium (Ko. K 128) à l'Acide Tannique.

225 Pour préparer de l'encre rouge, faites bouillir pendant cinq minutes quatre mesures de Bois de Campêche (No. K 115) dans une éprouvette à moitié remplie d'eau. Filtrez et faites dissoudre dans le liquide rouge une mesure de Sulfate de Sodium (No. K 100) et une mesure de Bisulfate de Sodium (No. K 125).