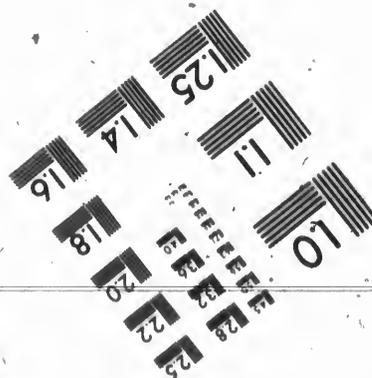
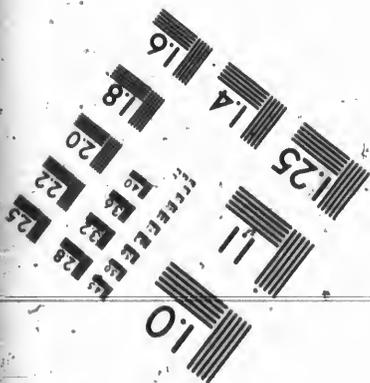
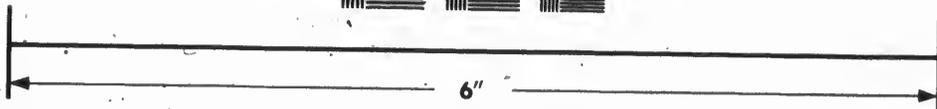
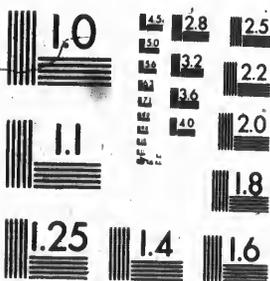


**IMAGE EVALUATION
TEST TARGET (MT-3)**



**Photographic
Sciences
Corporation**

23 WEST MAIN STREET
WEBSTER, N.Y. 14580
(716) 873-4503

**CIHM/ICMH
Microfiche
Series.**

**CIHM/ICMH
Collection de
microfiches.**



Canadian Institute for Historical Microreproductions / Institut canadien de microreproductions historiques

© 1986

The copy filmed here has been reproduced thanks to the generosity of:

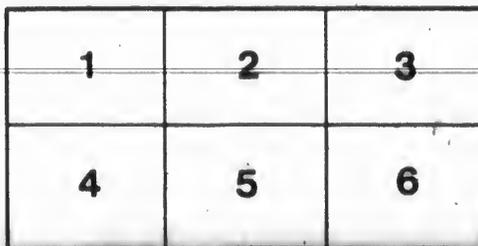
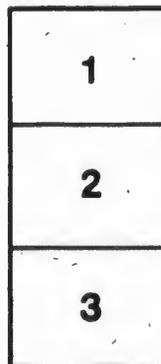
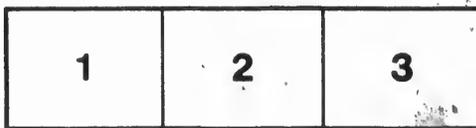
Seminary of Quebec
Library

The images appearing here are the best quality possible considering the condition and legibility of the original copy and in keeping with the filming contract specifications.

Original copies in printed paper covers are filmed beginning with the front cover and ending on the last page with a printed or illustrated impression, or the back cover when appropriate. All other original copies are filmed beginning on the first page with a printed or illustrated impression, and ending on the last page with a printed or illustrated impression.

The last recorded frame on each microfiche shall contain the symbol \rightarrow (meaning "CONTINUED"), or the symbol ∇ (meaning "END"), whichever applies.

Maps, plates, charts, etc., may be filmed at different reduction ratios. Those too large to be entirely included in one exposure are filmed beginning in the upper left hand corner, left to right and top to bottom, as many frames as required. The following diagrams illustrate the method:



L'exemplaire filmé fut reproduit grâce à la générosité de:

Séminaire de Québec
Bibliothèque

Les images suivantes ont été reproduites avec le plus grand soin, compte tenu de la condition et de la netteté de l'exemplaire filmé, et en conformité avec les conditions du contrat de filmage.

Les exemplaires originaux dont la couverture en papier est imprimée sont filmés en commençant par le premier plat et en terminant soit par la dernière page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration, soit par le second plat, selon le cas. Tous les autres exemplaires originaux sont filmés en commençant par la première page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration et en terminant par la dernière page qui comporte une telle empreinte.

Un des symboles suivants apparaîtra sur la dernière image de chaque microfiche, selon le cas: le symbole \rightarrow signifie "A SUIVRE", le symbole ∇ signifie "FIN".

Les cartes, planches, tableaux, etc., peuvent être filmés à des taux de réduction différents. Lorsque le document est trop grand pour être reproduit en un seul cliché, il est filmé à partir de l'angle supérieur gauche, de gauche à droite, et de haut en bas, en prenant le nombre d'images nécessaire. Les diagrammes suivants illustrent la méthode.

rrata
to

pelure,
n à

32X

178, Chimie No 4

Bibliothèque,
Le SEEL
MANSEMINAIRE de Québec
3, rue de l'Université,
Québec, QUE.

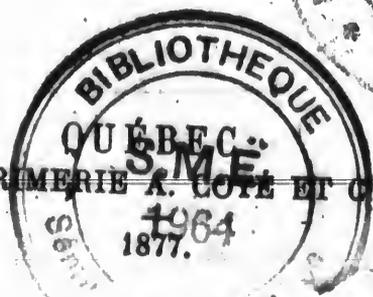
D'EXPERIENCES CHIMIQUES

CONTENANT

LES INSTRUCTIONS NÉCESSAIRES

POUR FAIRE ENVIRON

Deux cents expériences utiles,
instructives et amusantes.



IMPRIMERIE A. COTE ET C.

1025

OBSERVATIONS.

—o—

Ces expériences sont expliquées et mises par ordre dans le but d'aider les élèves à faire la démonstration des lois de la chimie et de leur mettre dans l'esprit, en les amusant, la connaissance de la chimie pratique, telle qu'elle se présente tous les jours sous mille formes différentes dans les usages ordinaires de la vie.

Elles ont pour but de stimuler la faculté d'observation des élèves, et de leur faire *apprendre par les yeux* la chimie pratique, absolument comme les objets qu'on leur exhibe au moyen des leçons de choses ordinaires.

Inutile de dire que les explications théoriques ont été soigneusement évitées, et qu'on s'est contenté d'expliquer les usages pratiques, qui frappent bien plus l'esprit de l'enfant. La nomenclature employée est celle de la chimie pratique.

La chimie ayant pour objet l'étude de la nature et des propriétés des différentes substances, il faut d'abord se bien mettre dans l'esprit que tous les agents chimiques agissent les uns sur les autres avec plus ou moins de force. Si, par exemple, à deux substances déjà unies, vous en ajoutez une troisième qui a plus d'affinité pour l'une des deux autres, la substance ou

plutôt le *composé* formé par l'union des deux premières se décomposera. Ainsi l'acide carbonique et la soude réunis forment le composé qu'on appelle carbonate de soude ; si vous versez de l'acide acétique sur ce *carbonate* de soude, vous aurez de l'*acétate* de soude ; si vous versez de l'acide hydrochlorique sur cet acétate de soude, l'acide acétique sera chassé et vous obtiendrez de l'*hydrochlorate* de soude ; si vous versez de l'acide nitrique sur l'hydrochlorate de soude, vous aurez du *nitrate* de soude ; enfin, si vous versez de l'acide sulphurique sur ce nitrate de soude, vous obtiendrez du *sulphate* de soude.

Il faut bien remarquer que l'union chimique diffère essentiellement du mélange mécanique ou physique.

Le Petit Laboratoire de l'Élève contient tout ce qu'il faut pour faire les expériences marquées d'une astérisque [*].

EXPÉRIENCES.

1.*—*Mélange mécanique No. 1.*—Mêlez bien de la limaille de fer avec environ trois fois la même quantité de soufre. Vous distinguerez facilement le fer, parcequ'il n'y a pas combinaison chimique.

2.*—*Mélange mécanique No. 2.**—Mélangez à parties égales dans un verre sec, du bi-carbonate de soude et de l'acide tartrique. Il n'y aura pas changement dans ces matières, mais seulement un mélange mécanique.

3.*—*Combinaison chimique No. 1.*—Mettez le mélange No. 1 dans une petite cornue ou dans un vase de fer-blanc, faites-le fondre et vous aurez un nouveau composé (dans lequel les particules seront fusionnées) de sulphate de fer.

4.*—*Combinaison chimique No. 2.*—Ajoutez de l'eau au mélange No. 2 et vous produirez une forte réaction chimique, l'acide tartrique, qui a plus d'affinité pour la soude, chassant l'acide carbonique. L'eau de soude, la bière de gingembre, le vin de Champagne, etc., font effervescence quand on débouche les bouteilles qui les contiennent, parceque le gaz acide carbonique se dégage.

Les différents phénomènes qui accompagnent la combinaison chimique sont des *changements de couleur, de forme, et de volume*, en même temps qu'un dégagement de *lumière, de chaleur et d'électricité*.

C'est encore au moyen de la combinaison chimique que les différents éléments s'unissent pour former de nouveaux composés.

On appelle *élément* un corps qui ne se décompose point.

On appelle *corps composés* ceux qui sont formés de plus d'un élément. Ainsi l'eau est un corps composé parce qu'elle contient de l'*hydrogène* et de l'*oxygène*.

Les éléments, au nombre de soixante-trois, se divisent en deux classes : les *métaux* et les *non-métaux*. Il y a cinquante métaux et treize non-métaux ; mais ces deux classes empiètent souvent l'une sur l'autre. On représente les éléments par des signes.

Nous allons donner brièvement quelques notions sur les six éléments, non-métaux, les plus importants : l'oxygène, l'azote, l'hydrogène, le carbone, le chlore et le phosphore.

Les autres substances dont nous nous servirons pour les expériences, à l'exception de trois ou quatre métaux, sont des corps composés, formés par des acides, des sels et des bases.

En chimie, la signification du mot *sel* ne se rapporte pas au *goût*, mais à la *composition*.

Un sel est un composé formé d'une base et d'un acide. Ainsi la soude et l'acide sulphurique réunis forment le sulphate de soude, composé vulgairement appelé sel de Glauber.

L'acide est aigre et rougit le tournesol et les autres teintures végétales bleues. Certains acides ne contiennent pas d'oxygène, mais tous renferment de l'hydrogène. D'après la définition ordinaire, un acide est un sel d'hydrogène.

5*—*Recherche des acides*.—Plongez une feuille de tournesol dans le liquide sur lequel vous opérez, et s'il contient un acide le tournesol rougira.

On appelle *base* un corps qui s'unit à un acide pour former un sel. Les plus fortes bases sont les alcalis.

Un *alcali* neutralise un acide et redonne la couleur bleue au tournesol rougi. Les principaux alcalis sont l'ammoniaque, la soude et la potasse.

6*—*Recherche des alcalis*.—Plongez une feuille de tournesol rougie dans le liquide sur lequel vous opérez, et s'il contient un alcali, le tournesol redeviendra bleu.

OXYGÈNE.

Signe O : Affinité, 16.

L'oxygène est un gaz incolore et insipide qui se trouve en grande abondance dans l'atmosphère, l'eau, les corps animaux et la croûte de la terre. C'est un aliment nécessaire à la combustion. On meurt dans une atmosphère où il n'y a pas d'oxygène.

7.*—*Préparation de l'oxygène*.—Mettez un peu de chlorate de potasse dans un matras et faites chauffer jusqu'à ce que le sel se fonde et bouillonne. Il en sortira de l'oxygène. (Voir addenda, page 35).

8.—*Préparation de l'oxygène en grande quantité*.—Mélez deux parties de chlorate de potasse et une partie de bioxide de manganèse, mettez ce mélange dans une cornue, chauffez le tout et recueillez sur l'eau le gaz qui se produit. Voyez les directions, page 34.

9.—*Gaz invisible (l'oxygène) produisant une flamme*.—Eteignez une bougie, laissez la mèche incandescente, approchez-la de l'ouverture du matras ou de la cornue d'où sort l'oxygène et elle se rallumera.

10.—*Combustion brillante du charbon de bois dans l'oxygène*.—Remplissez d'oxygène une bouteille à large goulot (voyez les directions à la page 34), attachez un morceau de charbon de bois à une broche, chauffez-le au rouge et plongez-le dans l'oxygène, et il se produira de superbes jets de lumière. Le produit sera du gaz acide carbonique.

11.—*Belle flamme pourpre produite par l'oxygène et le soufre*.—Mettez un peu de soufre dans un dé attaché à une broche, mettez-y le feu et plongez-le dans une bouteille contenant de l'oxygène. Le produit sera de l'acide sulphureux.

12.—*Lumière éblouissante produite par la combustion du phosphore dans l'oxygène*.—Asséchez un petit morceau de phosphore entre deux feuilles de papier buvard, allumez-le et procédez comme au N^o. 11, ayant soin de couvrir la bouteille, attendu que l'odeur

est désagréable. Le produit sera de l'acide phosphorique.

Expériences pour démontrer que les acides sont produits par la combinaison de différentes substances avec l'oxygène.

13.—*Acide sulphureux produit par le soufre et l'oxygène*.—Humectez une feuille de tournesol et plongez-la dans la bouteille à gaz, (voir No. 11), elle rougira, ce qui démontre qu'il se forme un acide.

14.—*Acide carbonique produit par l'oxygène et le charbon*.—Procédez comme au No. 13, avec la bouteille mentionnée au No. 10.

15.—*Acide phosphorique produit par le phosphore et l'oxygène*.—Procédez comme au No. 13, avec la bouteille mentionnée au No. 12.

Expériences démontrant que l'eau, l'air et les sels contiennent de l'oxygène.

16 *.—*Oxygène produit par l'action de la lumière*.—Renversez un verre dans un vase rempli d'eau (voir No. 112), mettez quelques particules de cuivre dans le verre, et exposez-le pendant quelques heures aux rayons du soleil; il se formera des bulles d'oxygène pur à la surface du verre.

17 *.—*Démontrer que l'air contient de l'oxygène*.—Mettez une mèche allumée sous un verre renversé, et elle s'éteindra bientôt parce que l'oxygène s'unit au carbone et à l'hydrogène provenant de la bougie.

18.—*Combinaison de l'oxygène de l'air avec un métal*.—Faites brûler du zinc dans la flamme d'une bougie et il se formera une belle poudre blanche, c'est-à-dire un oxide de zinc produit par la combinaison de l'oxygène de l'air. De la même manière, mais plus lentement, on fait rouiller le fer, l'action de l'oxygène de l'air sur ce métal produisant l'oxide de fer.

19 *—*Démontrer que les sels contiennent de l'oxygène.*
—Jetez du nitrate de potasse dans un brasier, l'oxygène abandonnera le sel pour se combiner avec le charbon et produira une brillante combustion.

Expériences avec l'Azote.

L'azote est une autre espèce d'oxygène. On le reconnaît à une odeur particulière, semblable à celle que donne le fonctionnement d'une machine électrique.

20.*—*Préparation de l'azote.*—Versez un peu d'éther dans un verre profond et agitez dans la vapeur une baguette de verre rougie. Vous sentirez bientôt une odeur particulière; c'est l'acide acétique qui se forme.

21.*—*Réaction de l'azote.*—Plongez une feuille de papier dans une solution d'empois et d'iode de potassium, en l'exposant ensuite à l'azote, elle devient bleue, l'iode disparaissant par la combinaison du potassium avec l'azote pour former de la potasse. On peut découvrir l'acide au moyen du tournesol.

Expériences avec l'Hydrogène.

Signe H : affinité 1.

L'hydrogène est un gaz permanent, insipide, incolore, inodore. C'est le corps le plus léger.

Avis.—Afin de prévenir tout accident en faisant des expériences sur l'hydrogène, il faut se tenir à distance de la lumière artificielle et des corps incandescents.

22.—*Préparation de l'hydrogène.*—Mettez quelques rognures de zinc dans une bouteille à l'hydrogène, ajoutez un mélange d'une partie d'acide sulfurique avec huit parties d'eau, et le gaz commencera immédiatement à sortir par le tube.

Avis.—Laissez écouler deux ou trois minutes avant de vous servir de ce gaz, attendu que celui qui sort

durant ces quelques minutes n'est qu'un mélange explosif d'hydrogène et d'air.

23 *—*Hydrogène tiré de la limaille de fer.*—Versez de l'acide sulphurique étendu d'eau sur de la limaille de fer, dans un matras; chauffez doucement le tout au-dessus d'une lampe à alcool et vous pourrez allumer à l'ouverture du tube le gaz qui se produit.

24.—*La lampe philosophique.*—Ajustez un tube en verre, n'ayant qu'un très-petit orifice à son extrémité, à la bouteille à hydrogène, et quand le gaz aura commencé à s'échapper, approchez une lumière de l'orifice du tube: la flamme produite ne sera pas très-vive, mais extrêmement chaude.

25.—*Musique par l'hydrogène.*—Prenez un tube en verre de trois quarts de pouce de diamètre et long de un ou deux pieds, exposez-le à la flamme, agitez-le de haut en bas et de bas en haut et vous entendrez un son particulier.

26.—*Eau provenant de l'hydrogène.*—Tenez un verre sec légèrement incliné au-dessus de la flamme (No. 24) et l'hydrogène s'unissant à l'oxygène de l'atmosphère, il se formera des gouttes d'eau sur le verre.

27.—*Grosse flamme produite par l'hydrogène.*—Recueillez de l'hydrogène au-dessus de l'eau dans une bouteille forte et à large goulot, approchez une lumière et l'hydrogène ne brûlera qu'à la surface où il est en contact avec l'air de l'atmosphère. Etant un gaz très-léger, l'hydrogène s'échappe promptement, et si on ne fait pas l'expérience très-vivement, il se produit une légère explosion quand vous approchez la lumière.

28*—*Grosse flamme produite sans appareil par l'hydrogène.*—Versez quelques gouttes d'acide sulphurique dans un vase à moitié rempli d'eau, puis jetez-y des clous, l'hydrogène s'échappe de suite et peut prendre feu.

29.—*Explosion de l'hydrogène et de l'air atmosphérique.*—Tenez un verre au-dessus du générateur à gaz (No. 22) pendant deux ou trois minutes, retournez-

le vivement et approchez une lumière, vous occasionnerez une forte explosion et produirez une grande flamme.

30.—*Explosion de l'hydrogène et de l'oxygène.*— Mettez dans une vessie un mélange d'un certain volume d'oxygène avec deux fois le même volume d'hydrogène et attachez le col de la vessie bien serré. Fixez une bougie à un long bâton armé d'une pointe, piquez-en la vessie et approchez la lumière de la bougie, il se produira une forte explosion, les deux gaz se combinant pour former de l'eau.

Pour faire cette expérience, ayez soin de vous tenir à distance et d'ouvrir les croisées, sans quoi les vitres casseront, à moins que la salle ne soit très-grande.

31.—*Bulles de savon explosives.*—Attachez une pipe à une vessie remplie comme pour l'expérience précédente. Plongez la pipe dans le savon mou, pressez-la sur la vessie et mettez le feu aux bulles.

Ayez bien soin de tenir la lumière à distance de la vessie.

32.—*Canon en miniature.*—Faites un morceau de bulles dans un vase contenant de la savonnure et mettez-y le feu. Ayez soin d'ouvrir les croisées si la salle est petite.

33.—*Ascension de ballon.*—Faites un ballon en peau dont se servent les batteurs d'or, remplissez-le d'hydrogène et attachez-le bien serré; il s'élèvera rapidement du moment que vous le lâcherez. On peut faire ces ballons avec la membrane de la felle d'un dindon.

Composés d'Hydrogène et de Carbone.

34.—*Lumière par l'hydrogène.*—Versez un peu d'éther ou de benzoline dans la bouteille (No. 27), et le gaz brûlera avec plus de flamme et de lumière.

35 *—*Gaz provenant d'une chandelle.*— Mettez un petit tube de verre juste au-dessus de la mèche dans la flamme de la chandelle; le gaz passera dans le tube et pourra être allumé à l'autre extrémité.

36.*—*Faire du gaz au charbon.*—Remplissez une pipe de charbon de terre, fermez hermétiquement la tête de la pipe avec un ciment de terre glaise, puis mettez la tête de la pipe dans le feu, de manière que le manche projecte en dehors ; allumez le feu à la fumée qui sort du manche de la pipe, et vous aurez une flamme produite par la combustion du gaz qui s'échappe.

AZOTE.

Signe A : Affinité 14.

L'air atmosphérique se compose de quatre parties d'azote et d'une partie d'oxygène. L'azote n'alimente pas la combustion.

Expériences avec l'Azote.

37.—*Préparation de l'azote.*—Mettez un petit morceau de phosphore sur un bouchon flottant sur l'eau dans un vase. Mettez le feu au phosphore et recouvrez-le avec un verre renversé, la combustion se continuera tant qu'il y aura de l'oxygène, et le gaz qui restera dans le verre quand la fumée blanche aura été absorbée par l'eau sera de l'azote.

38.—*Préparation de l'azote sans combustion.*—Procédez comme dans l'expérience précédente, mais employant un gros, au lieu d'un petit morceau de phosphore et laissez-le sous le verre pendant vingt-quatre heures sans y mettre le feu, le verre sera alors rempli d'azote.

39.—*L'azote n'alimente pas la combustion.*—Remplissez un bocal d'eau, (voyez les directions, page 34), introduisez dans ce bocal une bougie allumée et elle s'éteindra.

40.—*L'azote constitue les quatre-cinquièmes de l'atmosphère.*—Divisez en cinq parties un grand bocal de verre en collant des lisières de papier à l'extérieur ;

Remplissez ce bocal de quatre parties d'azote et d'une partie d'oxygène, introduisez une bougie allumée et elle ne s'éteindra pas.

CHLORE.

Signe Cl : -Affinité 35.5.

Le chlore est un des éléments les plus importants, puisque c'est l'agent le plus puissant pour le blanchissage. Il se distingue des autres gaz par sa couleur verte. Il est uni à la soude dans le sel de mer ou de roc.

41.—*Préparation du chlore.*—Mettez une partie de chlorure de soude (sel ordinaire ou de table) et une partie de bioxide de manganèse avec deux parties d'acide sulphurique et deux parties d'eau dans un flocon de verre, chauffez légèrement et passez à l'éprouvette si vous voulez avoir le gaz bien pur.

Avis.—Comme ce gaz vénéneux affecte beaucoup les poumons, ouvrez les fenêtres pendant que vous faites l'expérience, et si, par accident, il vous arrive d'en respirer, respirez de suite de l'ammoniaque et gargarisez-vous la bouche avec du blanc d'œuf et de l'eau froide.

42.—*Préparer de la poudre à blanchir.*—Faites passer un courant de chlore à travers de la chaux éteinte, cette dernière absorbera le chlore et il se formera un mélange (poudre à blanchir) de chlorure et d'hypochlorate de chaux.

43.—*Blanchissage du coton.*—Faites bouillir le coton dans l'eau avec un peu de carbonate de soude, plongez-le ensuite dans une solution de chlorure de chaux, puis dans de l'eau contenant un peu d'acide sulphurique, enfin lavez-le à l'eau froide, et s'il n'est pas assez blanc, répétez l'opération.

CARBONE.

Signe C: Affinité 12.

Les éléments avec lesquels nous avons fait des expériences jusqu'à présent sont des gaz ; mais le carbone est un corps solide. Il se rencontre sous quatre formes distinctes, savoir : le *diamant*, le *graphite*, ou la *plombagine*, le *noir de fumée* et le *charbon*. Cet élément est nécessaire à la vie ainsi qu'à la croissance des animaux et des végétaux. Outre qu'il existe à l'état de solide, il se rencontre combine avec l'oxygène dans l'atmosphère, où il forme l'acide carbonique, et avec l'oxygène et l'hydrogène dans les substances animales et végétales.

Expériences avec le Carbone.

44.*—*Préparation du charbon de bois.*—Mettez un morceau de bois incandescent dans une cornue, l'extérieur brûle avec flamme, parce qu'il est exposé à l'air, mais la partie qui n'est pas exposée à l'air se carbonise et forme ce qu'on appelle du charbon amorphe, ou sans forme. C'est d'après cette méthode qu'on prépare le charbon de bois sur une grande échelle.

45.*—*Extraction du charbon des os.*—Mettez des parcelles d'os dans une pipe, bouchez-la hermétiquement comme il est indiqué au No. 36, chauffez-la au rouge et il ne restera que du noir ou du charbon animal. Vous pourrez allumer le gaz qui sort par le manche de la pipe.

46.*—*Extraction du charbon du sucre.*—Faites dissoudre quelques morceaux de sucre dans l'eau, de manière à faire un sirop épais, versez-y de l'acide sulfurique ; cette acide se combinera avec l'eau qu'il y a dans le sucre et il ne restera que du carbone. Il faut mettre le vase dans lequel on fait l'expérience sur un plateau ou dans un autre vase, car la réaction est si forte que l'acide et le sirop bouillonnent et passent pardessus le vase.

47.*—*Sucre marquant le verre.*—Le sucre chauffé au rouge blanc dans un vase couvert se transforme en une espèce de charbon assez dur pour marquer le verre.

48.*—*Le charbon absorbe l'humidité.*—Pesez un morceau de charbon fraîchement préparé; exposez-le pendant quelques heures dans un lieu humide et il augmentera en pesanteur.

49.—*Preuve que le charbon et la plombagine sont chimiquement la même chose.*—Faites brûler du charbon dans un bocal rempli d'oxygène, chauffez aussi de la plombagine au rouge et mettez-la dans un autre bocal rempli d'oxygène: dans l'un et l'autre cas le carbone s'unira à l'oxygène pour former du gaz acide carbonique. Pour en faire la preuve, versez dans chaque bocal de l'eau de chaux claire et vous aurez un précipité blanc.

Composés de Carbone et d'Oxygène.

50.—*Préparation du bioxide de carbone (gaz acide carbonique)*—Mettez des morceaux de marbre dans un bocal de verre, versez dessus une solution d'acide hydrochlorique, le gaz qui s'échappe immédiatement est si pesant qu'il ne sort pas du bocal; il suffit d'un tube pour le transvaser dans un autre bocal vide, où il suffit de le couvrir avec un carton.

51.*—*Acide carbonique dans l'atmosphère.*—Exposez de l'eau de chaux à l'air pendant quelques heures, dans une soucoupe et il se formera à la surface une crème de carbonate de chaux.

52.*—*Gaz acide carbonique sortant des poumons.*—Versez de l'eau de chaux (voyez No. 125), dans un verre à vin et soufflez dans cette eau avec un tube; l'eau de chaux deviendra bientôt laiteuse, vu que l'acide carbonique des poumons s'unira à la chaux pour former de la craie.

53.—*Acide carbonique dégagé par une chandelle.*—Mettez un entonnoir au-dessus d'une chandelle allumée

et faites communiquer cet entonnoir avec une bouteille munie de deux tubes; remplissez à moitié cette bouteille d'eau de chaux; en suçant l'un des tubes, l'eau de chaux deviendra laiteuse comme dans l'expérience No. 52.

54.*—*Acide carbonique dans le mortier.*—Mettez du mortier dans un verre, versez du vinaigre dessus et l'acide carbonique se dégagera librement. C'est en partie à raison de l'absorption de ce gaz que les ciments et les mortiers préparés avec de la chaux deviennent si durs.

55.—*Acide carbonique dans la bière.*—Faites bouillir de la bière en bouteille dans une cornue ou dans un flocon de verre muni d'un tube recourbé; mettez l'extrémité du tube dans un grand verre, chauffez et le gaz contenu dans la bière passera dans le verre.

56.*—*D'un liquide clair en faire un laiteux.*—Versez de l'eau de chaux dans un verre (No. 52), et elle s'unira au gaz acide carbonique pour former de la chaux.

57.*—*Eteindre une lumière avec du gaz acide carbonique.*—Versez le gaz acide carbonique (No. 50), qui est plus pesant que l'air, sur une chandelle allumée et elle s'éteindra immédiatement.

58.*—*Poids spécifique du gaz acide carbonique.*—Remplissez à moitié un bocal de ce gaz et mettez une chandelle allumée dans le bocal: la chandelle continuera à brûler jusqu'à ce que la flamme arrive au gaz acide carbonique et alors s'éteindra immédiatement.

59.*—*Vider un vase rempli de gaz acide carbonique.*—Remplissez un bocal de ce gaz et versez-le dans une bouteille à goulot fin auquel vous attacherez une corde. La preuve que l'acide carbonique est transvasé dans cette bouteille, c'est qu'en y introduisant une mèche allumée elle s'éteint de suite.

60.*—*La chaleur chasse le gaz acide carbonique.*—Mettez une petite bouteille remplie d'eau bouillante dans un bocal contenant du gaz acide carbonique, ce gaz se dégagera et se mêlera à l'atmosphère. La preuve que le gaz est chassé se fait en mettant dans ce bocal une mèche allumée, qui ne s'y éteint pas.

PHOSPHORE.

Signe P: Affinité 31.

Le phosphore ne se rencontre pas à l'état libre dans la nature ; on l'extrait ordinairement des os des animaux. Il est excessivement inflammable, et il faut prendre beaucoup de précaution pour le manipuler. Comme la chaleur de la main peut le faire prendre feu, il faut toujours le garder sous l'eau. On le prépare de deux manières : comme phosphore jaune, qui est très-inflammable, et comme phosphore amorphe, qui ne s'enflamme qu'à une température de 260 degrés centigrades.

61.*—*Phosphore jaune.*—Mettez un morceau de ce phosphore sur un plateau, en le touchant avec une broche chaude il s'enflammera.

62.*—*Phosphore rouge ou amorphe.*—Faites la même expérience avec un morceau de phosphore rouge et il ne s'enflammera pas, à moins que la broche ne soit chauffée au rouge. Il n'est pas nécessaire de tenir ce phosphore sous l'eau pour le garder.

Nous allons maintenant signaler les expériences qui démontrent les phénomènes accompagnant L'UNION CHIMIQUE.

Expériences sur le Changement de Couleur.

Avant de donner des exemples de changements de couleurs, il faut expliquer comment on prépare les solutions.

Il y a deux espèces de solutions : les solutions simples et les solutions chimiques.

63.*—*Solution simple.*—Faites dissoudre de l'alum dans de l'eau ; après l'évaporation vous trouverez des cristaux d'alum pur. L'évaporation peut se faire en versant cette solution dans une soucoupe et l'exposant aux rayons du soleil ou au feu.

64.*—*Solution chimique.*—Faites dissoudre de la

limaille de fer dans de l'acide sulphurique et de l'eau, et après l'évaporation vous aurez un nouveau composé qui sera du sulphate de fer.

Couleurs Brillantes produites par des solutions incolores.

Si vous employez des sels, faites-en dissoudre quelques grains, si vous employez des liquides mêlez-en quelques gouttes séparément dans des verres nets, remplis en partie d'eau de pluie ou d'eau qui a bouilli. Ces solutions peuvent se garder en bouteille et être prêtes à servir au besoin. Quand vous faites les expériences, mêlez environ deux cuillérées à thé de chaque solution dans la moitié d'un verre d'eau, puis versez le contenu d'un verre dans l'autre.

65 *—*Production du bleu brillant.*—Mêlez quelques gouttes d'ammoniaque à une solution de sulphate de cuivre.

66 *—*Jaune brillant.*—Mêlez une solution d'iodure de potassium avec une solution d'acétate de plomb. L'acide acétique et le potassium s'unissant et demeurant en solution, le nouveau composé est de l'iodure de plomb.

67 *—*Beau rouge écarlate.*—Mêlez une solution de chlorure de mercure avec une solution d'iodure de potassium. Il se formera deux nouveaux composés : du chlorure de potassium et de l'iodure de mercure.

68 *—*Décoloration du rouge écarlate.*—Ajoutez de l'iodure de potassium au mélange décrit au No. 67, et le rouge écarlate disparaîtra.

69 *—*Beau rouge cramoisi.*—Mêlez une solution de ferrocyanure de potassium avec une solution de sulphate de fer.

70 *—*Carmin brillant.*—Mêlez quelques gouttes de teinture de fer avec une solution de sulphocyanure de potassium.

71 *—*Noir.*—Mêlez ensemble de la teinture de noix de Galle et de la teinture de fer.

72.—*Blanc.*—Versez quelques gouttes d'acide hydrochlorique dans une solution de nitrate d'argent ; l'acide nitrique et l'hydrogène se dégagent, l'argent s'unit au chlore.

73.*—*Bleu changé en rouge par la respiration.*—Mettez quelques gouttes de teinture de tournesol dans un verre d'eau, puis soufflez dans l'eau au moyen d'un tube ; la couleur bleue se changera en rouge.

74.—*Les plaques magiques.*—Humectez une plaque avec une solution de nitrate d'argent, une seconde avec une solution de ferrocyanure et une troisième avec une solution de sulphocyanure de potassium ; quand les plaques seront sèches, versez sur chacune une solution de teinture de fer : la première deviendra blanche, la seconde bleue et la troisième rouge.

Expérience sur les changements de forme.

75.*—*Fumée dense produite par deux liquides.*—Versez quelques gouttes d'ammoniaque dans un verre à vin et quelques gouttes d'acide hydrochloridrique dans un autre verre, mettez les deux verres à côté l'un de l'autre et il s'en élèvera des nuages de chlorure d'ammoniaque (sel ammoniaque.)

76.*—*Solide produit par deux liquides.*—Mettez un petit morceau de résine dans une solution d'alcool, ajoutez-y de l'eau et la gomme se précipitera sous forme de solide.

77.*—*Liquide produit par deux corps solides.*—Ecrasez dans un mortier, à parties égales, de l'acétate de plomb et du sulphate de soude.

78.*—*Gaz produit par deux corps solides.*—Frottez l'un contre l'autre un morceau de chaux et un morceau de chlorure d'ammoniaque.

Expériences sur la Crystallisation.

Pour faire des cristaux, mettez environ la moitié d'une cuillère à thé de sel avec une égale quantité

d'eau dans une cornue, faites dissoudre en chauffant, versez dans une soucoupe et mettez à la fraîche. Si la cristallisation se fait lentement, les cristaux seront plus gros et mieux formés.

79.*—*Faire des cristaux rouges.*—Faites dissoudre du bichromate de potassium.

80.*—*Faire des cristaux bleus.*—Faites dissoudre du sulfate de cuivre.

81.*—*Faire des cristaux jaunes.*—Faites dissoudre du ferrocyanure de potassium.

82.*—*Faire des cristaux verts.*—Faites dissoudre du sulfate de fer.

83.*—*Faire des cristaux blancs.*—Faites dissoudre du nitrate d'argent.

84.*—*Crystallisation instantanée produite par le mélange de deux liquides.*—Faites dissoudre de l'acide tartrique dans une cornue, mettant assez d'eau pour obtenir une solution liquide sur laquelle il se formera promptement, des bulles quand vous brasserez; ajoutez environ le quart de potassium; agitez la cornue et la cristallisation aura lieu de suite avec dégagement de chaleur.

85.*—*Autre cristallisation instantanée.*—Faites une forte solution de sulfate de soude et bouchez la bouteille pendant que la solution est chaude. Quand elle sera refroidie, enlevez le bouchon et il se formera de beaux cristaux. La même solution peut être employée à plusieurs reprises en plongeant à chaque fois la bouteille dans l'eau chaude pour dissoudre les cristaux. Si la cristallisation n'a pas lieu immédiatement, suspendez un petit cristal de sulfate de soude dans la solution.

Crystallisation avec l'alcool pour dissolvant.

86.*—*Camphre en flocons cristallisés.*—Mettez de l'eau dans une solution de camphre et il se formera des flocons de camphre cristallisé.

87.*—*Cire à cacheter cristallisée.*—Mettez une solu-

Un morceau de cire à cacheter dans une cornue, ajoutez-y de l'eau et des particules de cire cristallisée se déposeront au fond de la cornue.

Expériences sur le changement de volume.

88. — *Deux chopines ne font pas une pinte.* — Mesurez des quantités égales d'eau et d'acide sulphurique; versez ce mélange dans une cornue et vous constaterez que le volume de ce mélange est bien moindre que le volume de l'eau et de l'acide séparément.

Expériences sur la lumière, la combustion, etc.

FLAMMES COLORÉES.

On obtient ces flammes en faisant dissoudre différents sels dans l'alcool.

89. — *Flamme rouge.* — Faites une solution de nitrate de strontiane, versez-la sur un plateau et mettez le feu.

90. — *Flamme verte.* — Faites brûler une solution de nitrate de barite et mettez le feu.

91.* — *Flamme jaune.* — Faites une solution de chlorure de soude (sel ordinaire), mettez-y le feu, dans une chambre noire, les personnes qui vous entoureront paraîtront jaunes comme des cadavres et la couleur même de leurs vêtements semblera changer.

92.* — *Flamme à la surface d'un verre d'eau.* — Versez de l'éther dans un verre d'eau et allumez.

93.* — *Grosse flamme produite par un liquide.* — Faites bouillir un peu d'éther dans une cornue, approchez une lumière de l'extrémité du tube et il se produira une flamme longue de deux ou trois pieds.

94.* — *Feu liquide.* — Frottez-vous les mains et la figure avec de l'huile phosphorisée (ce qui n'est aucunement dangereux) mettez-vous dans l'obscurité et vous paraîtrez avoir les mains et la figure en flammes.

95. — *Combustion spontanée*. — Frottez un crystal de nitrate d'argent dans un vase en ferblanc, versez quelques gouttes d'eau et il y aura légère explosion.

96.* — *Feu flottant*. — Mettez le feu à un morceau de camphre puis mettez-le dans un bassin rempli d'eau claire ; il s'agitiera en tous sens et arrêtera de suite si vous jetez une goutte d'huile dans l'eau.

97.* — *Volcan en miniature*. — Mêlez une partie de limaille de fer avec une partie de soufre et deux parties d'eau ; mettez ce mélange dans une petite bouteille, sans la boucher, enterrez-la à quelques pouces dans un grand pot à fleurs rempli de terre ; exposez le pot à la chaleur et la terre se soulèvera bientôt, puis la flamme jaillira avec une éruption de couleur jaune et noire.

98.* — *Fer enflammé par une chandelle*. — Jetez de la limaille de fer dans la flamme d'une chandelle et le fer brulera avec beaucoup d'éclat.

99 — *Liquide bouillant sans feu*. — Versez de l'eau dans un vase contenant de l'acide sulphurique ; brassez ce mélange avec une cornue contenant de l'éther, et la chaleur qui se produira sera bouillir l'éther dans la cornue.

100. — *Gaz produit sans feu*. — Enlevez la cornue quand l'éther bout, dans l'expérience précédente, et allumez le gaz qui se dégage.

Expériences sur les Métaux.

101. — *Pour fondre le fer*. — Faites bien rougir une baguette de fer, frottez la partie rouge avec un canon de soufre ; le fer s'unira au soufre pour former un sulphure de fer qui tombera en globules.

102.* — *Faire une branche de plomb*. — Mettez de l'acétate de plomb et de l'eau qui a déjà bouillie dans une bouteille ; mettez dans cette bouteille une broche à l'extrémité de laquelle vous attacherez des

petits morceaux de zinc, et au bout de quelques heures le plomb aura pris la forme d'une belle branche.

103.*—*Pour fondre de l'argent dans une écorce de noix.*—Mettez dans une écorce de noix un six-sous avec un mélange d'une partie de chlorate de potasse et de deux parties de sucre en pain; mettez ce mélange sur le feu et le six-sous fondra.

Exemples de Déliquescence.

Les sels déliquescents absorbent l'humidité de l'atmosphère.

104.—*Sel déliquescent*—Exposez à l'air un crystal de nitrate de cuivre; il deviendra d'abord déliquescent, puis s'évaporerá et reviendra à l'état solide.

Exemples d'Efflorescence.

L'eau se dégage des sels efflorescents quand ils sont exposés à l'air.

105.*—*Sel efflorescent.*—Exposez quelques cristaux de sulphate de soude à l'air, et dans une journée ou deux ils se pulvériseront.

ELECTRICITÉ.

106.*—*Electricité produite par deux métaux.*—Mettez-vous un morceau de zinc sur la langue et un trente-sous dessous, de manière à ce que les deux morceaux se touchent par leurs bords; du moment qu'ils viendront en contact, vous sentirez une sensation particulière et un goût métallique.

Lumière électrique.

107.*—*Electricité produite par du sucre en pain.*—Frottez deux morceaux de sucre en pain l'un contre l'autre, à l'obscurité et il se produira de légers jets de lumière.

Expériences de physique.

108.*—*Attraction capillaire.*—Mouillez une mèche de coton, mettez-en un bout dans un verre rempli d'eau et le verre se videra bientôt.

109.*—*Attraction de cohésion.*—Coupez une balle avec un canif et pressez les deux morceaux ensemble : ils adhéreront si fortement l'un à l'autre que vous pourrez difficilement les séparer.

110.*—*Impénétrabilité.*—Pour prouver que deux corps ne peuvent pas occuper simultanément le même espace, fixez un bout de chandelle dans un bouchon, allumez-le et faites-le flotter sur l'eau dans un vase ; mettez un verre sec renversé sur le bout de chandelle et le bouchon et pesez jusqu'à ce qu'il atteigne le fond du verre ; l'eau et le bouchon baisseront en même temps.

111.*—*Indestructibilité.*—Pour prouver que rien ne peut être anéanti.—Faites brûler un morceau de magnésie. Il s'unit à l'oxygène de l'atmosphère pour former de la magnésie et donner un produit qui pèsera plus que ne pesait le métal avant la combustion.

112.*—*Pression de bas en haut de l'atmosphère.*—Remplissez un verre d'eau, tenez au-dessus une feuille de papier à écrire, renversez-le vivement et l'eau n'en sortira pas parce que l'atmosphère le presse également dans toutes les directions.

113.*—*Pour démontrer la pesanteur spécifique.*—Mettez un œuf dans l'eau et il ira au fond ; mettez du sel dans l'eau et l'œuf reviendra à la surface et flottera.

114.*—*Eau bouillant par le froid.*—Remplissez à moitié une cornue d'eau, chassez l'air de la cornue

en faisant bouillir, puis bouchez la cornue, renversez-la et videz de l'eau froide dessus, la vapeur contenue dans la cornue se condensant, le vide se fera et l'eau recommencera à bouillir.

115.*—*La chaleur empêche l'eau de bouillir.*—Versez de l'eau chaude sur la cornue (No. 112) et l'eau contenue dans cette cornue cessera de bouillir.

116.*—*Dilatation de l'air.*—Trempez une vessie, introduisez un peu d'air dedans, attachez-la bien serrée, puis mettez-là près du feu et l'air se dilatera assez pour gonfler la vessie.

117.*—*Dilatation.*—L'eau se dilate au contact de la chaleur. Versez insensiblement de l'eau chaude sur de l'eau froide coloré, l'eau chaude restera à la surface, parceque son poids spécifique est diminué par la chaleur.

Expériences utiles pour servir de démonstration à la physiologie.

118.*—*Pour extraire la chaux des os.*—Chauffez-les dans un vase découvert ou brûlez-les dans un brasier vif et la substance qui restera sera en grande partie de la chaux.

119.*—*Pour démontrer que la chaux est essentielle dans les os.*—Trempez des os dans une forte solution d'acide hydrochlorique, ils perdront bientôt leur solidité et deviendront mous.

120.*—*Pour démontrer que certains aliments contiennent des matières terreuses.*—Mettez des miettes de pain, de pommes de terre, ou quelques pois dans une pipe, faites rougir cette pipe, et vous aurez pour résidu des cendres blanches originairement contenues dans la terre qui a produit les substances végétales brûlées dans la pipe. Ces aliments contribuent à former les os dans nos corps.

121.*—*Pour démontrer que certains aliments ne contiennent pas de chaux.*—Faites avec du sucre l'expérience No. 118, et il ne restera pas de matière ter-

reuse, ce qui prouve que par lui seul le sucre n'est pas capable de contribuer à la croissance des corps.

122.*—*Pour démontrer que les écailles d'œufs se composent de chaux.*—Mettez de l'écaille d'œuf pulvérisée dans une cuillère de fer et chauffez dans un feu ardent pendant une heure, il ne restera que de la chaux dans la cuillère.

123.*—*Pour faire un filtre.*—Prenez un pot à fleurs, bouchez bien le fond avec une éponge; recouvrez d'abord d'une couche de gros gravier, puis d'une couche de charbon de bois, ensuite d'une couche de sable fin, enfin d'une autre couche de gros gravier, et fermez l'ouverture supérieure du pot avec un morceau de toile nette.

124.*—*Pour purifier et rafraîchir de l'eau stagnante.*—Versez-la dans le filtre (No. 123), le charbon de bois absorbera les gaz, et la glaise poreuse du pot agira comme réfrigérateur en facilitant l'évaporation.

125.*—*Pour préparer de l'eau de chaux.*—Faites dissoudre de la chaux éteinte dans de l'eau froide, brassez-la de temps en temps, puis laissez-la reposer et tirez le liquide, qui doit être gardé dans une bouteille bien bouchée.

126.*—*Pour adoucir l'eau dure.*—Ajoutez de l'eau de chaux à l'eau dure; cette eau de chaux absorbera l'excès d'acide carbonique de l'eau dure, ce qui formera de la craie qui se déposera au fond.

127.*—*Pour découvrir la chaux dans l'eau.*—Versez une solution d'acide oxalique contenant quelques gouttes d'ammoniaque dans l'eau sur laquelle vous opérez et si elle contient de la chaux, vous aurez un précipité d'oxalate de chaux.

128.*—*La chaux comme désinfectant.*—Répandez de la chaux pulvérisée sur un corps en putréfaction et la mauvaise odeur disparaîtra.

129.*—*Pour faire de la chaux avec du marbre ou de la craie.*—Faites brûler un morceau de marbre ou de craie dans un brasier ardent pendant une demi heure, l'acide carbonique se dégagera et la craie ou le marbre se convertira en oxide de calcium ou en chaux.

130.*—*Chaleur produite par l'eau froide.*—Versez de l'eau sur la chaux et en s'unissant elles dégageront une grande chaleur. Vous aurez pour produit de la chaux éteinte.

131.—*Pour distiller un liquide.*—Mettez-le dans une cornue dont vous ajustez le bout dans un flocon de verre; chauffez la cornue et faites flotter le flocon dans l'eau froide, et la vapeur s'exhalant du liquide passera dans le col de la cornue et viendra se condenser dans le flocon.

132.—*Distillation de l'eau salée.*—Jetez une poignée de sel dans de l'eau et distillez-la (No. 131); celle qui passera dans le flocon sera pure, le sel et les autres matières solides restant dans la cornue.

133.—*Recherche du sel.*—Versez quelques gouttes d'une solution de nitrate d'argent dans un verre d'eau et si cette eau contient du sel il se déposera au fond un précipité blanc nuageux.

134.—*L'eau de pluie ne contient pas de sel.*—Employez la solution mentionnée au No. 133 et l'eau restera claire.

135.—*Pour démontrer que l'eau vaseuse contient des matières solides impures.*—Faites-la couler à travers un papier à filtrer dans un entonnoir et les matières impures resteront dans le papier.

136.—*Pour démontrer que la filtration n'enlève pas les matières dissoutes.*—Versez quelques gouttes d'une solution d'indigo dans un filtre rempli d'eau et la couleur bleue ne disparaîtra pas, la distillation seule pouvant la faire disparaître.

137.*—*Pour empêcher le gibier de se gâter.*—Enlevez les entrailles et mettez à la place quelques morceaux de charbon de bois; cela empêchera la putrification pendant quelques jours.

Expériences utiles pour l'économie domestique.

138.*—*Pour faire du savon mou.*—Mettez à quantités égales de l'huile et de l'eau dans une bouteille,

ajoutez un peu de carbonate de potasse, brassez et vous obtiendrez un fluide savonneux.

139.*—*Pour faire du savon*,—Faites bouillir du suif dans du carbonate de soude et vous aurez immédiatement un savon dur.

140.—*Pour faire de l'acide stéarique*,—Ajoutez de l'eau aux matières mentionnées au No. 139 ainsi que de l'acide sulphurique et la partie solide du savon se dégagera. C'est avec ce composé que sont faites les bougies stéariques.

141.—*Pour découvrir l'emploi dans le sucre*.—Employez un solution d'iodure de potasse et une goutte d'acide sulphurique ; s'il y a de l'emploi dans le sucre.

142.*—*Pour découvrir la gomme dans le sucre*,—Faites dissoudre un peu de sucre dans l'eau, versez de l'acétate de plomb dans cette solution et s'il y a de la gomme dans le sucre, vous aurez un précipité coagulé.

143.*—*Pour enlever les taches de rouille de la toile*,—Appliquez de l'acide oxalique et du sel sur les taches, puis exposez au soleil. Si les taches ne disparaissent pas complètement, répétez l'opération.

144.*—*Pour redonner la couleur aux rubans changés, etc.*,—Exposez-les au-dessus de l'ammoniaque et la couleur bleue reviendra.

145.*—*Pour blanchir les chapeaux de paille*,—Après les avoir bien nettoyés, humectez-les, puis suspendez-les au haut d'un bocal dans le fond duquel vous ferez brûler du soufre et la fumée les blanchira en quelques instants.

146.—*Pour écrire sur la soie avec de l'argent métallique*,—Ecrivez avec une solution de nitrate d'argent, puis humectez la soie et exposez-la à l'hydrogène, l'oxygène se dégagera et il ne restera sur la soie que de l'argent à l'état métallique.

147.*—*Pour préparer des sels odorants*,—Ecrasez à parties égales, dans un mortier, du carbonate de potasse et du chlorure d'ammoniaque.

148.*—*Pour préparer des sels odorants au moyen de*

la chaleur,—Chauffez un mélange de chlorure d'ammoniaque et de craie et vous aurez par l'évaporation un sel blanc transparent qui est le carbonate d'ammoniaque du commerce.

149.*—*Pour constater s'il y a de l'acide dans une pomme*,—Faites tomber le jus de la pomme, en la pressant, sur une feuille de tournesol et ce dernier rougira s'il y a de l'acide, qu'on appelle *malique*.

150.*—*Pour faire du vinaigre en faisant brûler du bois*,—Mettez quelques copeaux dans une cornue et à l'ouverture de la cornue une feuille de tournesol ; chauffez la cornue jusqu'à ce que les copeaux se carbonisent et il se dégagera une vapeur qui rougira le tournesol. C'est du vinaigre impur ou de l'acide pyroligneux.

151.—*Pour faire de l'acide acétique avec de la bière*,—Exposez de la bière au grand air pendant quelques jours puis distillez et vous aurez de l'acide acétique.

152.*—*Pour découvrir le cuivre dans les marinades*.—Mettez un peu des marinades suspectées dans un verre en partie rempli d'eau, versez-y de l'ammoniaque et brassiez, et s'il y a du cuivre, ce mélange deviendra bleu.

153.*—*Pour recouvrir le fer de cuivre*,—Plongez un morceau de fer dans une solution de sulfate de cuivre, et il se recouvrira bientôt de cuivre.

Expériences utiles dans la fabrication, etc.

154.*—*Pour teindre l'indienne en noir*,—Faites-la bouillir dans une solution de bois de campêche, et ensuite dans une solution de sulfate de fer.

155.*—*Pour écrire des chiffres blancs sur l'indienne noire*,—Découpez une planchette comme ce que vous voulez écrire, plongez-la dans une solution d'acide tartrique et appliquez-la fortement sur l'indienne.

156.*—*Pour teindre des gants jaune ou orange*,—

Trempez-les dans une solution d'acétate de plomb et ensuite dans une solution de bichromate de potasse, et la couleur jaune que prendront les gants sera plus ou moins foncée, selon que vous les y laisserez plus ou moins longtemps.

157.*—*Pour faire du jaune chrome*.—Mêlez une solution de bichromate de potasse avec une solution d'acétate de plomb, et le précipité sera jaune chrome.

158.*—*Pour faire du blanc couleur de plomb*.—Mêlez de fortes solutions d'acétate de plomb et de carbonate de soude dans un verre à vin, et le blanc plomb se précipitera au fond du verre.

159.*—*Pour faire du bleu prusse*.—Mêlez une solution de ferrocyanure de potasse avec une solution de sulphate de fer ; vous obtiendrez, en brassant, un précipité bleu qui prend la couleur bleu Prusse au contact de l'air. En y ajoutant du plâtre, vous aurez le bleu de Prusse qui se vend dans le commerce.

160.*—*Peinture verte solide produite par deux liquides*.—Mêlez une solution chaude de sulphate de cuivre avec une solution de carbonate de soude, et le précipité sera du vert de Paris. On peut le séparer de l'eau en le passant dans le papier à filtrer.

161.*—*Pour faire de l'encre*.—Ajoutez une solution de gomme arabique à la préparation mentionnée au No. 71.

162.—*Décoloration de l'encre*.—Ajoutez de l'acide sulphurique au mélange précédent.

163.*—*Pour faire ressortir l'écriture effacée*.—Passez dessus une brosse trempée dans un solution de teinture de noix de Galle.

164.*—*Pour effacer les tâches d'encre sur le papier*.—Appliquez une solution d'acide tartrique.

165.*—*Pour faire du parchemin avec du papier buvard*.—Mêlez dans une soucoupe deux parties d'acide sulphurique avec une partie d'eau et quand le tout sera froid, plongez-y une feuille de papier buvard que vous retirerez immédiatement et mettez dans une autre soucoupe contenant de l'ammoniaque, lavez

ensuite ce papier dans l'eau froide et quand il sera sec il ressemblera au parchemin.

166.—*Pour rendre le papier inenflammable*.— Plongez-le dans une solution de phosphate d'ammoniaque ; faites-le sécher puis exposez-le au-dessus de la flamme : l'ammoniaque se volatisera et l'acide phosphorique protégera la fibre du papier, qui se carbonisera, mais ne fera pas de flamme.

167.—*Pour rendre le papier transparent*.—Faites dissoudre de la gomme de sapin dans la thérébentine et appliquez-en deux ou trois fois sur le papier, près du feu.

168.—*Pour rendre le papier imperméable*.—Plongez du bon papier dans une solution de borax et de shellac.

169.*—*Papier à écrire magique*.—Plongez une feuille de papier dans une solution de sulphate de fer et quand il sera sec écrivez dessus avec de la teinture de noix de Galle (qui ne marque pas le papier ordinaire) et l'écriture sera noire.

170.—*Ecriture invisible rendue visible par l'action de la lumière*.—Ecrivez avec une plume d'oie trempée dans une solution de nitrate d'argent : à l'obscurité l'écriture sera invisible et elle deviendra noire et visible une fois exposée à la lumière.

171.*—*Ecriture magique*.—Ecrivez avec une plume d'oie trempée dans une solution d'acétate de plomb et l'écriture deviendra invisible en séchant. Humectez-la et exposez-la à l'hydrogène sulfuré et elle deviendra visible.

172.*—*Encre pourpre communicative*.—Employez une faible solution de sulphate de cuivre et exposez-la à la vapeur d'ammoniaque.

173.*—*Encre noire communicative*—Ecrivez, vous servant d'une plume d'oie, avec une solution de sulphate de cuivre ; l'écriture, invisible d'abord, deviendra visible et noire en passant dessus une brosse trempée dans une solution de noix de Galle.

174.*—*Encre bleue communicative*.—Employez de la même manière qu'au No. 173 une solution de sulphate

de cuivre et quand l'écriture sera sèche, passez dessus une solution de ferrocyanure de potasse.

175 *—*Encre brune communicative.*—Employez une faible solution de sulfate de cuivre et lavez avec du ferrocyanure de potasse.

EXPERIENCES AMUSANTES.

176.—*Pour enflammer un mouchoir avec un liquide.*
—Aspergez-le avec quelques gouttes d'éther sulfurique, versez dessus la moitié d'une cuillère à thé de chlorate de potasse et de sucre, trempez le bout d'une baguette de verre attachée à une baguette de bois dans l'acide sulfurique, touchez-en le mouchoir et il s'enflammera.

177.*—*Poudre à détonation.*—Prenez quatre parties de chlorate de potasse et deux parties de soufre, pulvériser-les séparément, mélez-les avec le doigt ou une baguette de bois, puis mettez ce mélange sur une pelle que vous ferez chauffer et il se produira de fortes détonations. N'employez qu'une petite dose à la fois.

178.*—*Série de détonations.*—Pulvériser dans un mortier un crystal de chlorate de potasse et environ la moitié autant de soufre; il se produira de fortes explosions et il jaillira des flammes. Pour vous protéger la figure, recouvrez la mortier d'une feuille de ferblanc ou de carton avec un trou au milieu pour laisser passer le piston.

179.—*Liquide asséchant le papier mouillé.*—Mouillez un morceau de papier buvard et suspendez-le dans une bouteille d'acide sulfurique; bouchez la bouteille et le papier séchera bientôt grâce à l'attraction de l'acide sulfurique pour l'eau.

180.*—*Poudre caméléon.*—Versez de l'ammoniaque dans une solution de sulfate de fer: il se formera une poudre verte qui, exposée à l'air, deviendra rouge.

181.*—*Imitation de l'éclair, No. 1.*—Mettez du lyco-

pode dans un tube de verre et soufflez-le sur une chandelle ; il se produira une longue flamme semblable à l'éclair.

182.*—*Imitation de l'éclair, No. 2.*—Employez de la même manière de la résine pulvérisée.

183.*—*Pour mettre un œuf dans une petite bouteille.*—Mettez-le dans le vinaigre pendant trois ou quatre heures, assez longtemps pour faire dissoudre la chaux de l'écaille, ce qui l'amollira assez pour le faire entrer dans le goulot de la bouteille ; versez ensuite dessus de l'ammoniaque et de l'eau, et il reprendra sa forme primitive.

184.*—*Figures en relief sur une écaille d'œuf.*—Tracez les figures avec une pointe de bois trempé dans du suif chaud, mettez-le pendant quelques heures dans un vinaigre fort, lavez ensuite le suif avec de la thérébentine, et les figures resteront en relief.

185.*—*Sucre extrait d'une vieille chemise ou d'un mouchoir.*—Mettez des guenilles de toile échiffées fin dans un vase et versez de l'acide sulfurique dessus. Au bout de vingt-quatre heures, versez encore dessus dix fois autant d'eau et faites bouillir ce mélange durant cinq ou six heures, laissez-le refroidir et versez-le dans un autre vase contenant un peu de craie et d'eau, et ajoutez de la craie tant que l'effervescence ne cessera pas. Filtrez ce liquide à travers un papier buvard, et en le goûtant vous constaterez que c'est un sirop qu'il suffit de faire bouillir dans un vase propre pour en faire du sucre.

186.*—*Eau produite par la combustion d'une chandelle.*—Tenez un verre sec au-dessus d'une chandelle allumée, et il se formera bientôt une vapeur d'eau à l'intérieur.

187.*—*Pour faire du papier d'amorce.*—Trempez du papier buvard dans une forte solution de nitrate de potasse.

188.*—*Pour se mettre les mains dans l'eau sans se mouiller.*—On se les frotte avec du lycopode,

189.*—*L'eau sous formes de globules.*—Pulvérisez du lycopode sur un papier, versez de l'eau dessus ; elle

prendra la forme de globules qui rouleront sur le papier comme du mercure, si vous remuez le papier.

190—*Pour allumer une chandelle avec un canif.*—Mettez une parcelle de phosphore sur la mèche, réchauffez la lame du canif en la frottant, passez-la sur le phosphore et la chandelle s'allumera.

191—*Pour faire des empreintes de monnaies, etc., dans le soufre.*—Faites fondre du soufre et versez-le dans l'eau froide; vous aurez une masse élastique sur laquelle vous pourrez faire des empreintes de monnaies, etc., et au bout de quelques heures le soufre sera durci.

INSTRUCTIONS GÉNÉRALES.

Préparation des gaz avec l'augette pneumatique.—On se sert des cornues quand on a besoin du gaz en grande quantité; mais pour les petites quantités, on peut se servir d'un flocon de verre ou d'un matras muni d'un bouchon et d'un tube croché. On met les substances dans la cornue ou le flocon dont le tube, à son extrémité, doit pénétrer dans l'eau de l'augette. La bouteille dans laquelle on veut recueillir le gaz doit être remplie d'eau et renversée dans l'augette: on la met entre deux briques pour qu'elle tienne. On met alors le bout du tube au-dessous de la bouteille et quand la cornue ou le flocon est chauffé, le gaz sort par le tube et entre dans la bouteille en déplaçant l'eau qu'elle contient. Quand elle est pleine, mettez une assiette sous la bouteille et enlevez-la avec soin, de manière que l'eau reste dans l'assiette. Si l'assiette ne contient pas assez d'eau pour couvrir le goulot de la bouteille, le gaz s'échappera.

Avis.—Pour préparer de l'hydrogène, on met un peu de cire à cacheter autour du bouchon et du tube afin de fermer la bouteille hermétiquement.

Préparation des gaz par le déplacement.—Les gaz qui sont plus pesants que l'air n'ont pas besoin d'être recueillis au moyen de l'augette.

ADDENDA.

7. (a).—Un morceau de bois presque brûlé et sur lequel il reste une parcelle incandescente recommencera à brûler si vous l'introduisez dans un tube rempli d'hydrogène.

(b) Une petite mèche produira une flamme brillante.

(c) Une allumette soufrée produira une flamme rouge écarlate.

(d) Une feuille de tournesol introduite après la combustion du soufre sera rougie par l'acide sulfurique qui se produit.

(e) Après avoir fait brûler un morceau de bois dans la cornue, fermez-la avec un bouchon et laissez-la refroidir, puis versez un peu d'eau de chaux et brassez, vous aurez pour précipité blanc un carbonate de chaux, ce qui prouve qu'il s'est produit du bioxyde de carbone.

(f) De semblables expériences peuvent se faire en faisant brûler une mèche ou du soufre dans un verre recouvert d'un morceau de carton.

41.—Il faut recueillir le gaz sur l'eau chaude. On peut faire de petites expériences sur le chlore en chauffant légèrement quelques grains de chlorate de potasse avec un peu d'acide hydrochlorique dans un matras ou un flacon. Le gaz ne sera pas du chlore pur, mais il suffira pour la plupart des expériences et cela exempte le trouble de le recueillir sur l'eau.

55.—Pour démontrer qu'il y a de l'oxyde de carbone dans une bouteille de bière, chauffez-la légèrement, versez le gaz dans un autre vase en prenant soin qu'il n'y tombe pas de bière. Brassez ce vase après y avoir mis de la chaux et il se formera un carbonate de chaux.

