Il faut se munir de l'appareil respirateur de M. A. Galibert, qui consiste essentiellement dans un sac en caoutchouc ou en toile que l'on porte sur le dos, et de deux tubes qui partant du haut du sac aboutissent à une embouchure fixée sur la bouche et par laquelle on respire librement l'air du sac, en même temps qu'une pince placée sur le nez empêche la respiration nasale. On peut ainsi séjourner une demi-heure et plus dans les atmosphères les plus méphitiques. Au sac de M. Galibert on peut substituer le respirateur de M. Tyndall.

1787. *Quelle est l'action de l'*EAU *sur l'acide carbonique?* — Elle l'*absorbe* et le *dissout*.

1788. *Pourquoi projette-t-on souvent de la* CHAUX *dans les réceptacles d'ordures, et sur les ordures mêmes?* — Parce que la chaux, se *combinant avec le gaz* des ordures, neutralise leur odeur désagréable et malsaine.

1789. *Pourquoi l'*AIR *des grandes* VILLES *est-il beaucoup moins salubre que l'air de la campagne?* — Parce que : 1° il y a dans les grandes villes un nombre bien plus considérable d'*habitants;* — 2° les égouts fermés, les ordures, les cloaques, aussi bien que les foyers, les lumières, et les émanations fréquentes de vapeurs pestilentielles d'une grande ville, vicient beaucoup l'*atmosphère;* — 3° les rues *étroites* et *tortueuses*, ainsi que les bâtiments *élevés* et *agglomérés*, empêchent la circulation de l'air et surtout de la lumière ; — 4° les arbres et les plantes d'une ville sont en trop petit nombre pour décomposer l'acide carbonique et pour rendre à l'air la quantité équivalente d'oxygène absorbée par les êtres vivants.

1790. *Cette diffusion continuelle d'acide carbonique ne détruit-elle pas la* CONSTITUTION NORMALE *de l'air?* — Non ; parce que : 1° les *végétaux*, absorbant une partie de ce gaz, qui est pour eux un véritable aliment, gardent le carbone et dégagent l'oxygène qu'il contient ; — 2° les *vents* en dispersent une autre partie dans l'atmosphère.

1791. *Pourquoi les ouvriers employés dans les* FABRIQUES *ont-ils très souvent l'air* PALE ET MALADIF ? — Parce qu'ils respirent une atmosphère imprégnée d'*acide carbonique* et *manquant d'oxygène*.

1792. *Pourquoi l'air de la* CAMPAGNE *est-il plus* PUR *que celui des grandes villes?* — Parce que : 1° dans les campagnes, l'*agglomération* des habitants est moindre ; — 2° il y a une plus grande quantité d'arbres et de *plantes;* — 3° la *circulation de l'air et de la lumière* est plus libre.

1793. *Pourquoi l'air est-il plus pur là où il n'y a qu'un* PETIT *nombre d'*HABITANTS? — Parce que : 1° la consommation de l'*oxygène de l'air* est moindre ; — 2° l'oxygène absorbé n'y est pas remplacé par l'*acide carbonique* et les *miasmes putrides*, comme lorsqu'on respire l'air stagnant des rues d'une grande ville.

1794. *Pourquoi les* PLANTES *et les* ARBRES PURIFIENT-*ils l'air?* — Parce que : 1° ils décomposent l'*acide carbonique* et l'enlèvent à l'air ; — 2° ils *exhalent*, sous l'influence de la lumière solaire, une quantité d'*oxygène* qui compense celle absorbée par les êtres vivants.

1795. *Comment les* PLANTES *et les* ARBRES *peuvent-ils décomposer l'acide* CARBONIQUE *de l'air?* — Les parties *vertes* des végétaux ont la propriété d'absorber et de décomposer l'acide carbonique sous l'influence *de la*

lumière solaire. Elles s'emparent du carbone de ce gaz, et rejettent de nouveau dans l'atmosphère la plus grande partie de l'oxygène qui en provient.

1796. *Montrez en ceci la* BONTÉ *et la* SAGESSE *du Créateur.* — Les *végétaux* reproduisent constamment les matières nécessaires à l'alimentation des animaux; et les *animaux* exhalent dans l'atmosphère le gaz nécessaire à l'existence des végétaux.

1797. *Pourquoi l'*EAU *de* POMPE *fraîche* ÉTINCELLE-*t-elle plus que l'eau que l'on a exposée longtemps à l'air?* — Parce qu'elle contient de l'*acide carbonique* qui, en s'échappant et se répandant dans l'air, forme de petits globules brillants.

1798. *Pourquoi l'*EAU *de* POMPE, *l'*ALE, *la* BIÈRE, *etc.*, PÉTILLENT-*elles lorsqu'on les transvase vivement?* — Parce que : 1° ces liquides contiennent de l'*acide carbonique* qui leur donne cette saveur piquante; — 2° lorsqu'on transvase vivement un liquide, il s'y mêle une certaine quantité d'*air* qui augmente la mousse du liquide.

1799. *Pourquoi l'*ALE *et la* BIÈRE *deviennent-elles fades, si on les expose longtemps à l'air?* — Parce qu'il s'échappe dans l'air beaucoup de leur *acide carbonique*, gaz produit par la fermentation et auquel elles doivent leur saveur.

1800. *Pourquoi se sert-on de* CARBONATE *de* POTASSE *dissous dans du* LAIT AIGRE, *pour faire des gâteaux légers?* — Parce que l'*acide lactique* du lait aigre dégage l'*acide carbonique* du sel de potasse ; et ce gaz, par son dégagement, produisant beaucoup de vides dans la pâte lui donne ainsi une grande légèreté.

1801. *Pourquoi le bois se* POURRIT-IL *surtout dans une atmosphère humide?* — Parce que : 1° l'oxygène humide s'empare d'une partie du carbone et de l'hydrogène du bois, et le convertit peu à peu en acide carbonique, en eau et en humus ; — 2° cette destruction est accélérée par les alternatives d'air sec et d'air humide, en ce sens que l'air sec ouvre les pores du bois à de nouvel oxygène dont l'humidité subséquente fait un agent destructeur ; — 3° les *piqûres des insectes* y font un grand nombre d'ouvertures, par où entrent l'air et la pluie ; — 4° certaines plantes de la famille des *cryptogames* croissent à la surface, et pénètrent quelquefois dans l'intérieur du bois. La putréfaction ou la fermentation putride n'est au fond qu'une combustion lente, dont l'agent est l'oxygène humide.

La matière azotée contenue dans le tissu ligneux sert à la fois de *nourriture* aux insectes et d'*engrais* aux champignons qui croissent sur le bois.

Les cryptogames sont des plantes dont les organes sexuels sont cachés, comme les champignons, les fougères, les algues, les mousses, etc.; ce nom se compose de deux mots grecs : κρυπτὸς γάμος (*mariage caché*).

1802. *Comment la* CHALEUR *intense d'un four à chaux peut-elle convertir les pierres calcaires en* CHAUX VIVE? — Parce que la chaleur du four fait dégager l'*acide carbonique* et l'*eau;* la chaux alors n'est plus neutralisée, elle devient apte à s'emparer de nouvelle eau et à se combiner avec de nouvel acide carbonique, ce qui la constitue à l'état de chaux vive. Elle happe fortement à la langue, et dégage beaucoup de chaleur et de vapeur d'eau lorsqu'on la met subitement en contact avec une quantité d'eau qui n'est pas trop grande.

1803. *Qu'est-ce que le* MORTIER? — Un mélange de sable, d'eau et d'hydrate de chaux.

Les proportions varient : on mêle quelquefois une *partie et demie* de sable avec une partie de chaux, et quelquefois *quatre ou cinq* parties de sable avec une partie de chaux. Quand les pierres à chaux contiennent beaucoup de silice et d'alumine, elles forment la *chaux hydraulique :* on fait un usage considérable de cette chaux, unie au *ciment romain,* pour le maçonnage des fondations, des caves, des citernes, des aqueducs, des môles, etc.

1804. *Pourquoi le* MORTIER *se* DURCIT-*il lorsqu'il se sèche.* — Le durcissement du mortier est un effet complexe de l'*évaporation de l'eau*, de l'absorption de l'*acide carbonique,* de la combinaison chimique de la *silice avec la chaux,* et d'une cristallisation lente. Le mortier, à la longue, se transforme en une masse pierreuse et compacte.

1805. *Expliquez de quelle manière le* MORTIER *est* ADHÉSIF. — Lorsque l'acide carbonique se dégage de la chaux, les pierres calcaires se convertissent en une poudre qui, mêlée avec l'eau et le sable, forme une substance adhésive et molle. Plus tard, cette substance *absorbe* de nouveau à l'air *beaucoup d'acide carbonique,* se durcit et reforme une pierre calcaire qui soude entre eux les matériaux de la construction.

1806. *Qu'est-ce que l'*EFFLORESCENCE *qu'on voit parfois sur la surface des* MURAILLES *récemment bâties?* — Une exsudation de carbonate et de nitrate de potasse, de soude et de chaux, quelquefois mêlés à d'autres sels provenant du mortier, qui n'est jamais pur.

1807. *Pourquoi les* FEUILLES POURRIES *sont-elles toujours* CHAUDES ? — Parce que le carbone des feuilles pourries, se combinant avec l'oxygène de l'air, forme de l'*acide carbonique*, et que ces combinaisons chimiques dégagent de la chaleur.

1808. *Pourquoi les* FEUILLES *pourries sont-elles toujours* HUMIDES ? — Parce que l'une des phases de la combustion lente, qui constitue la putréfaction, est la combinaison de l'oxygène de l'air avec l'hydrogène des feuilles, et que cette combinaison engendre de l'eau.

1809. *D'où viennent la* CHALEUR *et l'*HUMIDITÉ *d'un tas de* FUMIER ? — Le fumier, produit d'une fermentation putride, est par là même le produit d'une combustion lente, du carbone et de l'hydrogène des pailles par l'oxygène humide ; or il est de la nature des combustions et des fermentations d'engendrer de la chaleur.

1810. *Quelle* SAVEUR *a le gaz acide* CARBONIQUE ? — Il a une saveur *aigrelette*, qu'il communique à l'eau dans laquelle on le dissout.

1811. *Pourquoi les eaux gazeuses de* SELTZ, *de* SPA, *etc., ont-elles une saveur* AIGRELETTE, *et la propriété de* MOUSSER *fortement?* — Parce qu'elles tiennent en dissolution une grande quantité de gaz *acide carbonique.*

1812. *Comment peut-on faire* ABSORBER *par l'*EAU *une grande quantité d'acide* CARBONIQUE ? — Au moyen de la *pression.* L'eau ne se charge, dans les circonstances ordinaires, que d'un volume de ce gaz *égal au sien ;* mais on peut lui faire absorber jusqu'à huit ou dix fois son propre volume de gaz au moyen de la *pression.*

C'est ainsi qu'on parvient à imiter les eaux naturellement gazeuses acidulées, comme celles de Seltz, de Spa, etc. M. Hermann Lachapelle par les excellents appareils qu'il fabrique et met en jeu sur une grande échelle a donné une très vive impulsion à l'industrie des eaux gazeuses.

1813. *Qu'est-ce qui fait* PÉTILLER *et* MOUSSER *le vin*

de CHAMPAGNE, *le* CIDRE, *l'eau de* SELTZ (*soda-water*), *et l'eau gazeuse lorsqu'on débouche la bouteille?* — C'est l'*excès* de gaz *acide carbonique*, dont ces liquides sont saturés, et qui s'*échappe* avec promptitude, dès que cesse la pression qui le maintenait dans son sein.

Si l'eau a été saturée sous la pression de dix atmosphères, elle renferme une quantité d'acide carbonique dix fois plus grande que dans les circonstances ordinaires.

1814. *Pourquoi les* BOUCHONS *qui ferment les bouteilles d'eau gazeuse, etc.,* SAUTENT-*ils avec* BRUIT *lorsqu'on coupe les ficelles qui les retenaient?* — Parce que l'*excès* d'acide carbonique, introduit artificiellement dans le liquide, tend à s'échapper, presse le *bouchon* et le fait sauter avec violence lorsque les ficelles ne le retiennent plus.

1815. *Si on laisse l'eau gazeuse, etc.,* SÉJOURNER *à l'*AIR, *pourquoi* PERD-*elle sa mousse et repasse-t-elle à l'état d'eau ordinaire?* — Parce que la plus grande partie du gaz acide carbonique se *dégage* et se *répand dans l'air.*

1816. *Pourquoi l'*EFFERVESCENCE *du vin de Champagne, etc.* RECOMMENCE-*t-elle lorsqu'on laisse tomber dans le liquide une croûte de* PAIN? — Parce que : 1° le vin, *même lorsque la mousse a disparu,* conserve encore environ 2 volumes d'acide carbonique de plus qu'il n'en doit retenir sous la *pression atmosphérique ;* 2° l'attraction capillaire exercée sur le liquide par la croûte de pain contre-balance l'affinité de dissolution exercée par ce même liquide sur le gaz acide carbonique ; celui-ci est donc moins retenu qu'il ne l'était avant l'introduction de la croûte de pain, et il peut se dégager de nouveau.

1817. *Pourquoi les* BULLES *de gaz partent-elles toujours des* PAROIS *du verre ou du corps étranger qu'on introduit dans le liquide?* — Parce que l'attraction capillaire exercée sur ce liquide par les parois ou par le corps étranger doit intervenir pour contre-balancer le pouvoir dissolvant du liquide et rendre le gaz à la liberté. Dans les verres à champagne de forme conique très allongée, c'est vers la pointe, ou le fond, qu'il se dégage le plus de gaz, parce que c'est là que l'action des parois est le plus intense.

1818. *Pourquoi les molécules de gaz sont-elles dans l'*INTÉRIEUR *du liquide moins* LIBRES *que celles contiguës au morceau de* PAIN *ou aux parois du verre?* — Parce que, dans l'intérieur du liquide, rien ne contre-balance ou n'affaiblit le pouvoir dissolvant et coercitif du liquide.

1819. *A quoi reconnaît-on les* BONS *vins de Champagne, et les distingue-t-on des vins blancs qu'on a chargés simplement de gaz par la pression?* — A la finesse des bulles et à la continuité du dégagement. Si les bulles sont très grosses et le dégagement subit, on dit que le vin est fou ; c'est une imitation de champagne, et non un champagne fabriqué suivant les règles de l'art ; le gaz alors n'est pas le résultat de réactions chimiques lentes, mais d'une compression brusque.

1820. *Qu'est-ce que le* GINGER-BEER? — Une boisson anglaise très recherchée en été, mélange d'eau *sucrée* aromatisée avec de la *crème de tartre* et du *gingembre*, auquel on ajoute un peu de levure pour le faire *fermenter.*

La levure est l'écume de la bière nouvelle.

1821. *Pourquoi l'*ALE *en* BOUTEILLE *mousse-t-elle plus que l'ale en tonneau?* — 1° Parce qu'en bouteille

la fermentation arrive plus vite à son dernier terme, et que le dégagement d'acide carbonique est plus abondant ; 2° parce que dans la bouteille mieux bouchée la pression du gaz est plus grande.

1822. *Qu'est-ce qui produit l'*ACIDITÉ *agréable de l'eau gazeuse, du ginger-beer, du champagne, du cidre, etc.?* — L'*acide carbonique* engendré par la fermentation vineuse de ces liquides. Ce gaz a une saveur aigrelette qu'il communique au liquide dans lequel on le dissout. Plusieurs de nos boissons contiennent en outre de petites quantités d'acide malique, citrique, acétique, formique, tartrique, tannique, etc., qui contribuent à les rendre agréables par la légère acidité qu'ils y développent.

1823. *Si l'on verse sur de la* CRAIE, *du* MARBRE, *de l'*ALBATRE, *etc., quelques gouttes de* VINAIGRE, *ou de tout autre liquide acide, pourquoi se produit-il une effervescence?* — Parce que : 1° l'acide liquide, en raison de sa plus grande énergie, enlève l'acide carbonique à la chaux et prend sa place ; 2° les bulles d'acide carbonique, devenues libres, s'entourent d'une pellicule liquide, et moussent ou font effervescence.

1824. *Lorsqu'on laisse tomber par mégarde de l'*ACIDE *sur le* MARBRE *d'une cheminée, pourquoi s'y fait-il aussitôt une* TACHE? — Parce que l'acide, en se combinant avec le marbre, détruit la partie qu'il a touchée ; le poli de la surface disparaît donc.

On ne peut enlever cette tache qu'en faisant repolir le marbre.

1825. *Pourquoi un peu de carbonate d'*AMMONIAQUE, *ou d'alcali volatil, dissous dans l'eau,* REND-*il aux étoffes leur couleur mangée par un acide?* — Parce que l'alcali du carbonate, se combinant avec l'acide répandu

sur l'étoffe, le neutralise et fait disparaître la couleur rouge de la tache.

Le carbonate d'ammoniaque dissous dans l'eau enlève aussi les taches grasses des vêtements, parce que l'ammoniaque se combine avec les acides du corps gras et forme avec eux un savon soluble.

L'acide carbonique du sel est mis en liberté pendant cette combinaison.

CHAPITRE IV

Les métalloïdes et leurs combinaisons.

§ 1. — L'HYDROGÈNE ET SES COMPOSÉS.

1826. *Qu'est-ce que le gaz* HYDROGÈNE PROTOCARBONÉ? — Une combinaison de 200 parties d'*hydrogène* avec 50 parties de *carbone* (C^3H^4). Il brûle avec une lumière bleuâtre.

1827. *Qu'est-ce que le gaz hydrogène* BICARBONÉ, *gaz oléfiant ou éthylène?* — Un gaz très combustible, formé de 200 parties d'hydrogène et de 100 parties de carbone (C^2H^4). Il brûle avec une flamme *très lumineuse*, et forme la partie brillante du *gaz d'éclairage*, qu'on extrait de la houille.

1828. *Quel est le gaz qu'on rencontre dans la* VASE *des* MARAIS? — Le gaz *hydrogène protocarboné*, mêlé d'*azote*, d'*acide carbonique* et d'*acide sulfurique*.

Les Français le nomment gaz des marais.

1829. *Quel est le* GAZ *qui remplit les galeries des* MINES *de* HOUILLE? — C'est le gaz *hydrogène protocarboné*, ou grisou, presque toujours mêlé à un peu d'*azote* et d'*acide carbonique*.

Ce gaz est connu des mineurs sous les noms de *grisou* ou *mofette*.