

DIVERS PRODUITS CHIMIQUES EMPLOYÉS EN PHOTOGRAPHIE

T O X I C I T É

**D A N G E R S
&
PRÉCAUTIONS
À PRENDRE**

Avec quelques indications sur leurs usages

François LETERRIER

**DOCTEUR EN MÉDECINE
DOCTEUR ÈS SCIENCES
AMATEUR PHOTOGRAPHE
PRATIQUANT LES
PROCÉDÉS ANCIENS.**

Bibliothèque de l'A.P.A

**3^{ème} édition Octobre 2004
(mise à jour en janvier 2007)**

PRÉAMBULE

De la première édition

C'est en 1996 que François Leterrier m'a entretenu de l'idée de créer un ouvrage sur les dangers des produits chimiques que nous employons en photographie.

Je ne pouvais qu'approuver cette initiative en me remémorant les difficultés que j'ai rencontrées depuis 1961. Cette année là, j'ai voulu aborder la gravure à l'eau forte. Je savais bien que le vinaigre dissolvait le calcaire mais l'acide nitrique que vendait Charbonnel présentait des caractéristiques autrement différentes. J'ai eu la chance d'avoir de bonnes lectures sur ce procédé et de me méfier de cette "liqueur" particulièrement corrosive. On l'a remplacée à présent par le "perchlo"¹, moins agressif.

Comme beaucoup d'entre nous, mon approche de la photographie ou du labo m'a fait employer des soupes toutes faites pendant un temps. C'est en voulant faire de la gomme que j'ai découvert que les bons droguistes avaient pratiquement disparu. Consultant l'annuaire, je découvris Labo-Sciences rue de l'Université. Ces gens là n'avaient pas tout. Mais ils vendaient une excellente gomme arabique à 100 francs les 5 kilos...! En gros cristaux de larmes concassées, plein de bouts de bois et de fibres... Bref de la Vraie, de la bonne. Je vois encore un laborantin écrire en plume de ronde les étiquettes et y ajouter parfois une tête de mort plus ou moins habile. Cette officine devait gâcher le marché ou n'avoir que moi comme client, elle a disparu....!

Un an ou deux avant mon adhésion à l'APA, je découvris de "saines formules" et j'abandonnais, un temps, les "révés" et fixateurs tout prêts. Une bonne balance et c'était tout de même plus drôle de faire ses potages et moins onéreux.

Béotien, chimiquement, et me contentant de suivre attentivement les recettes de différentes soupes révélatrices, je me suis toujours méfié des ingrédients que nous utilisons. En lisant attentivement les catalogues de sources diverses, en essayant de comprendre les divers signes cabalistiques figurant sur les dits produits, j'ai appris certaines oppositions chimiques.

Côté fournisseur, il y avait l'ex-CONQUET, rue Toussaint Feron, spécialiste des produits destinés à la photographie. Une caverne d'Ali Baba où l'on pouvait acheter de l'hydroquinone par sacs de 25 grammes ou 5 kilos, et l'hypo — pardon, le thiosulfate — par demi quintal. Mais abordant le palladium en 95, je fus obligé de me rabattre sur PROLABO (devenu LABOSCOPE) seul à proposer de l'hydrate de fer pour fabriquer de l'oxalate ferrique. Là, muni d'un "Ausweis" vous pouviez acquérir de quoi faire sauter Paris ou empoisonner l'Ile de France. On ne rencontre pas beaucoup de conseils, hormis les étiquettes genre **X**, **Xn**, ☠, ☠* etc.

Laboscope est parti en banlieue lointaine et à présent, nous nous fournissons chez COGER, 70 rue des Morillons, 75015 (publicité gracieuse).

Les étagères du labo se sont couvertes de flacons de plus en plus nombreux et j'avoue que devant utiliser un produit méconnu, je compulse plusieurs ouvrages anciens et récents pour déterminer si celui-ci n'est pas "dangereux" !

Il ne faut pas non plus exagérer. "OVEREXPOSURE", un ouvrage assez complet made in USA, laisse présumer que tout est danger, même l'eau du robinet...!

Nous avons en France un antidote : le pastaga dont bien sûr, nous userons avec modération...!

En remerciant François pour ce travail qui lui a pris quelques bonnes soirées de bénévolat, j'espère que ce recueil vous donnera de bons conseils et vous évitera certaines "surprises" auxquelles on s'expose en jouant au "petit chimiste".

Jacques Collet

Cette nouvelle édition n'est pas une refonte. Le plan initial utilisant une classification semi-empirique des produits est conservé. Certains produits oubliés dans la première édition ou entrés récemment dans la panoplie des chimistes photographes ont été ajoutés.

¹ Chlorure ferrique.

Les numéros des "phrases de risque" imposées par la législation ont aussi été ajoutés (cf annexe à la fin)

Un site très clair sur les règles de sécurité chimique :

<http://www.ac-nancy-metz.fr/enseign/physique/Securite/sommaire.htm>

LA CHIMIE PHOTOGRAPHIQUE EST-ELLE DANGEREUSE POUR L'HOMME ?

Tout est chimie autour de nous, puisque l'objet de cette discipline est l'étude des molécules constitutives de tous les matériaux minéraux et organiques. S'il s'agit des êtres vivants, on parle de biochimie, s'il s'agit des matières plastiques, c'est la chimie des polymères. L'industrie pharmaceutique s'intéresse à la pharmacochimie qui peut créer des médicaments à partir de molécules préexistantes dans le monde minéral ou vivant (les plantes offrent une riche panoplie de molécules très actives et souvent très toxiques) ou bien par des voies de synthèse entièrement dirigées par l'homme. La photochimie est une discipline très riche étudiant les effets des radiations lumineuses sur les molécules. La photographie lui doit beaucoup. Mais les réactions initiales dues à la lumière doivent être complétées par des réactions dites obscures. Ce sont les produits que ces dernières impliquent qui font l'objet de cette monographie.

Pour des raisons qu'il serait intéressant d'analyser (au sens psychologique, voire analytique du terme), le mot chimie possède actuellement, chez les non-initiés à cette discipline, une connotation péjorative. Sans chimie pourtant, nous reviendrions aux modes de vie de nos lointains ancêtres, vêtus de peaux de bête et mangeant, au hasard des chasses, de la viande plus ou moins bien cuite, et soumis à tout instant aux parasites et aux maladies infectieuses.

Il est vrai que, comme pour toutes les inventions humaines, la science chimique permet la fabrication de poisons et les propriétés biologiques des très nombreuses substances fabriquées par l'homme ne sont pas toutes bien connues. Il a fallu de nombreuses années pour découvrir la toxicité du D.D.T, insecticide qui a pourtant permis la disparition du typhus lors de la seconde guerre mondiale, ou des propriétés cancérigènes à long terme d'un colorant comme le jaune de beurre (dont l'emploi est supprimé depuis près de cinquante ans) ou plus récemment de l'amiante.

La photographie ne peut se passer de la chimie, qu'il s'agisse de la fabrication des surfaces sensibles ou de leur traitement. Il se pose donc la question de savoir si les produits chimiques que les photographes utilisent peuvent voir des effets nocifs. Même la photographie numérique, nécessite une étape où intervient la chimie. La fabrication des papiers et des encres pour imprimantes met en jeu un savoir faire chimique en constant progrès. Les propriétés biologiques de ces encres ne sont pas bien connues, mais comme il est pratiquement impossible d'entrer en contact avec elles et encore moins d'en absorber, le danger éventuel qu'elles pourraient présenter est faible.

Pour obtenir une image photographique, qui par définition utilise les propriétés de la lumière (photo en grec), il existe dans la plupart des cas, deux étapes. La première, souvent très courte (avec les procédés argentiques), est photochimique : l'énergie lumineuse provoque une modification dans la structure d'un composé (pré-réduction d'un ion d'argent, réduction d'un sel ferrique, transformation d'un colorant, ionisation d'une surface etc.). La seconde, obscure, a pour but de consolider les effets de cette première étape, en révélant l'image s'il y a lieu, et en la fixant. Une troisième étape, facultative, consiste à modifier l'image initiale pour en changer l'aspect (virages par exemple). En photographie numérique, on retrouve ces deux étapes, la première, très courte,

recueille les informations lumineuses sur des capteurs physiques, la seconde plus longue est celle du stockage puis de l'exploitation de ces informations.

Toutes ces étapes ont fait l'objet d'un nombre considérable de travaux et de très nombreux réactifs chimiques ont été essayés depuis l'invention de la photographie en 1839. Dans la pratique moderne, très peu de personnes ont à manipuler ces produits. La fabrication des surfaces sensibles est pratiquement entièrement automatisée. Il en est de même de leur "traitement" par les grands laboratoires. Des règles strictes ont été édictées pour la protection des personnels et le traitement des effluents produits.

Il subsiste cependant un petit monde de passionnés, dont nous faisons partie, qui procèdent entièrement à la création de leurs images, depuis la fabrication des surfaces sensibles jusqu'à leur présentation dans un encadrement ad hoc, en passant bien entendu par l'étape essentielle, celle de la prise de vue. Etant donnée la grande variété des substances qui entrent en jeu dans les procédés photographiques, anciens et modernes, il est sans doute utile d'en connaître les effets biologiques.

Disons tout de suite, qu'un très petit nombre de ces substances sont très dangereuses, mais que pour beaucoup d'entre elles il est nécessaire de prendre quelques précautions simples pour éviter des désagréments. **Les informations qui vont suivre concernent essentiellement les personnes qui manipulent occasionnellement ces produits. Elles ne sont pas soumises aux expositions chroniques et les dangers de celles-ci ne seront évoqués que dans quelques cas. Il va de soi que les installations professionnelles doivent être équipées de systèmes de ventilation efficaces et fréquemment vérifiés afin d'éviter toute accumulation de produits qui pourraient à long terme être nuisibles à la santé.**

RAPPEL DE QUELQUES NOTIONS DE TOXICOLOGIE

Avant de décrire les effets nocifs présentés par la manipulation de produits chimiques utilisés en art photographique, il est utile de préciser la notion de danger chimique. Une substance chimique peut être dangereuse pour plusieurs raisons.

Ou bien elle interagit avec le fonctionnement normal d'un être vivant, on parle alors de toxicité (pour les hommes, les animaux, les plantes). Cet effet toxique est parfois délibérément recherché (insecticides, herbicides).

Ou bien elle possède des propriétés destructrices (acides ou bases fortes) ou encore elle provoque ou favorise des incendies (inflammabilité, effets comburants). C'est essentiellement à la toxicité des substances photographiques que nous nous intéresserons.

QU'EST CE QUE LA TOXICITÉ ?

Elle est reliée à l'idée de poison : "substance capable de troubler gravement ou d'interrompre les fonctions vitales d'un organisme, spécialement, substance liquide ou solide, minérale ou organique, préparée, administrée pour donner la mort." (le Robert).

Mais il est nécessaire d'entrer dans quelques détails.

Une substance peut avoir une toxicité générale ou simplement locale. Cela dépend surtout du mode de contact du sujet avec elle. C'est bien sûr lors de l'absorption par la bouche (voie orale) que les risques d'intoxication sont les plus élevés. Il ne faut pas négliger l'absorption respiratoire (de vapeurs ou de poudre) souvent dangereuse pour les voies respiratoires et le poumon mais aussi pour l'organisme entier. Enfin, la peau, tout en étant une barrière le plus souvent peu perméable (tout au moins pour les substances dissoutes dans l'eau), peut elle même faire l'objet de réactions pathologiques plus ou moins graves.

Il est nécessaire de tenir compte de la notion de temps et plus exactement de dose absorbée pendant une durée donnée. On distingue ainsi

— **la toxicité aiguë** : les effets se manifestent dans les minutes (cyanure) ou les heures (mercure) qui suivent l'absorption du toxique ;

— **la toxicité chronique** : liée à l'absorption pendant une longue durée de petites doses de la substances (plomb), qui lors d'un contact unique n'aurait provoqué aucun effet ;

— **la toxicité à long terme** : caractérisée essentiellement par l'apparition de cancers parfois de nombreuses années après le contact du toxique (benzène).

Il faut de plus considérer les cas où **la toxicité est indirecte**. La substance n'est pas nocive par elle-même, mais elle provoque une réaction de sensibilisation cutanée ou générale, se traduisant par des manifestations dites allergiques (urticaire, eczéma, asthme, œdème des voies respiratoires, allergies digestives), lors d'un contact ultérieur même pour de très faibles doses.

Les caractères ci-dessus sont qualitatifs. Il est important de pouvoir les préciser par une mesure. On se dit a priori qu'il suffit d'indiquer la quantité de poison capable de tuer un homme. C'est un cas extrême car l'effet est facile à mettre en évidence, mais heureusement peu fréquent. On peut aussi mesurer la toxicité par la quantité de substance qui rend un sujet malade. Cela devient plus difficile, car il faut définir les troubles présentés par le sujet intoxiqué et ceux-ci vont dépendre de la dose absorbée. Le schéma ci-dessous permettra de se rendre compte de la complexité de la notion de toxicité. Plaçons nous dans le cas des effets aigus.

Figure : Courbe-tox.jpg

L'axe horizontal représente la quantité de produit toxique absorbé, l'axe vertical un effet pathologique donné (par exemple des vomissements). L'expérience montre que la relation entre la dose et l'effet a en général l'allure d'une courbe en S. Il ne se passe rien pour les faibles doses, puis l'effet apparaît plus ou moins brutalement, enfin, pour les doses élevées, l'effet est maximum, donc ne varie plus en intensité.

Cela ne rappelle-t-il pas une courbe que les photographes connaissent bien, le diagramme densitométrique d'un film photographique? Plus le début de la courbe commence vers la gauche, plus la substance peut être considérée comme toxique (plus le film est sensible). Si la pente de la courbe est faible, la tolérance au toxique peut être considérée comme bonne (il existe une large

plage pendant laquelle l'effet est réversible ou peut être soigné). De même un film à faible pente présente une large latitude de pose et "pardonne" les erreurs.

Les effets cumulatifs peuvent être assimilés à un effet dit de non réciprocité (effet Schwarzschild en photographie). Il faut absorber nettement plus de produit, si on le fait en doses fractionnées, pour atteindre le seuil de toxicité, de même, à très faible lumière, il faut exposer beaucoup plus pour impressionner le film. Pour définir la toxicité de ces produits on indique les quantités maximales admissibles par jour ou par mois ou les concentrations par mètre cube d'air qui ne doivent pas être dépassées, en sachant qu'un sujet exposé reste dans la zone supposée dangereuse au maximum huit heures par jour. On voit que les définitions deviennent rapidement complexes.

Enfin, il faut tenir compte des variations de sensibilité entre les sujets soumis aux toxiques. A la différence des films photographiques, dont les caractéristiques varient très faiblement d'un lot de fabrication à un autre, les êtres humains réagissent de façon très variable à l'effet d'un agent chimique (qu'il soit un toxique ou un médicament, le second étant souvent lui-même dangereux s'il est absorbé à dose trop élevée). C'est pour cette raison que l'ordonnée de la courbe est donnée en valeur relative (pourcentage de sujets chez lequel l'effet est observé). La quantité qui provoque un effet donné chez 50 % des sujets est une caractéristique intéressante. Par exemple, si l'effet mesuré est la mort, on parlera de dose létale 50 % (DL 50). Il s'agit donc d'une notion statistique.

QUELQUES RAPPELS DE CHIMIE ET CLASSIFICATION DES COMPOSÉS

Ces généralités ayant été exposées, comment caractériser les dangers présentés par les produits photographiques? Plusieurs classifications sont envisageables. Le toxicologue classe les produits par familles chimiques, pour faire apparaître des relations entre la structure moléculaire et l'effet biologique. Le photographe les classera selon leur usage : agents développeurs, fixateurs, virages, adjuvants, ou encore en suivant une classification chimique, métaux, anions, cations, substances organiques ou tout simplement par ordre alphabétique des appellations les plus courantes des produits.

Une nouvelle difficulté survient : les produits chimiques ont très souvent des noms complexes associant celui d'un anion et celui d'un cation. Par exemple on utilise du dichromate d'ammonium, de potassium et de sodium. Doit-on le classer à dichromate (et à bichromate son ancien nom) ou à ammonium, potassium et sodium? La toxicité de ce composé dépend peu du cation, c'est donc à dichromate qu'il vaut mieux le chercher. Le mode de classement utilisé ici tient donc compte à la fois des propriétés chimiques, des propriétés toxiques et des noms (ordre alphabétique) des produits.

UN TRÈS BREF RAPPEL DE NOTIONS TRÈS ÉLÉMENTAIRES DE CHIMIE PERMETTRA DE JUSTIFIER LE CLASSEMENT UTILISÉ.

Toute la matière est formée à partir de 92 éléments naturels du plus léger, l'hydrogène, au plus lourd, l'uranium. Chacun est formé d'un noyau associant des protons (chargés positivement) et de neutrons (sans charge électrique). Autour de ce noyau "tournent" des électrons (chargés négativement). C'est le nombre de protons qui détermine la nature de l'élément (1 pour l'hydrogène, 92 pour l'uranium). Les neutrons assurent la cohésion du noyau, mais n'ont pratiquement pas d'influence sur les propriétés chimiques. Dans un élément isolé et neutre, il existe autant d'électrons que de protons. Un élément qui perd des électrons devient un ion positif (cation), s'il en gagne, c'est un ion négatif (anion).

De façon très schématique, la plupart des propriétés chimiques sont liées à la faculté qu'ont les éléments à échanger des électrons. Les donneurs d'électrons sont des réducteurs, les accepteurs d'électrons des oxydants. Cette propriété est à la base de l'établissement de liaisons plus ou moins fortes entre les atomes et donc à la formation de molécules. Il existe en fait très peu d'éléments à l'état isolé dans la nature. L'oxygène et l'azote que nous respirons sont à l'état de molécules formées de deux atomes de chacun de ces éléments. S'ils se combinent entre eux, toute une série d'oxydes d'azote peuvent se former, aux propriétés très variées, certains étant eux mêmes très réactifs et formant de nouveaux composés avec les molécules qu'ils rencontrent.

En solution dans l'eau, beaucoup de composés se dissocient en anions et cations. Il ne s'agit pas d'une destruction de la molécule, mais de la création d'un nouvel équilibre entre les éléments à caractère électronégatif (anions) et ceux à caractère électropositif (cations). Par exemple, le sel de cuisine, constitué en grande majorité de la molécule chlorure de sodium (Cl Na) se dissocie en anions "chlore négatif" (Cl^-) et en cations "sodium positif" (Na^+). La réactivité chimique de l'espèce Cl^- n'a rien à voir avec celle de l'élément Cl (plus exactement de la molécule Cl_2 : le chlore, gaz suffocant et rapidement mortel) et celle de l'espèce Na^+ rien à voir avec celle du métal Na (sodium) qui au contact de l'eau la décompose et s'enflamme !

Lorsque cette dissociation conduit à la formation d'ions H^+ , le composé est un acide, si au contraire il attire à lui les ions H^+ , laissant dans l'eau les ions OH^- , c'est une base.

En règle générale, un composé formé à partir d'un acide et d'une base est appelé un "sel".

L'élément carbone a la propriété de former des liaisons avec lui-même et avec pratiquement tous les autres éléments naturels. Il est le constituant majeur de la matière vivante, la matière dite "organique", c'est pourquoi la chimie du carbone est appelée chimie organique. Elle concerne assez peu le photographe intéressé par les procédés anciens. Mais elle joue un rôle fondamental dans les progrès constants que font les émulsions photographiques en particulier en couleur.

* * * * *

A partir de ces quelques notions,
la classification suivante est proposée

1 — Acides et leurs sels les plus courants (formés avec le sodium, le potassium ou l'ammonium) : c'est l'anion ici qui nous intéresse du point de vue de sa toxicité.

2 — Bases.

3 — Eléments purs (il s'agit en pratique du brome, de l'iode, du sélénium et du mercure métallique).

4 — Sels de métaux précieux (argent, or, palladium, platine).

5 — Sels de fer et composés du fer (nombreux et très utilisés).

6 — Composés d'autres métaux.

7 — Dérivés soufrés (le soufre lui-même n'est pas utilisé, mais il forme de très nombreux composés utilisés en photographie, dont certains présentent un certain danger).

8 — Composés organiques (hormis les acides organiques classés en 1).

Il ne sera pas question des produits mis en jeu dans le traitement des images en couleur. Il est exceptionnel de se lancer dans la préparation des bains nécessaires.

PRÉCAUTIONS À PRENDRE

Il y a des règles simples à respecter pour éviter tout accident.

Toujours étiqueter soigneusement les flacons de produits et ceux dans lesquels sont effectuées les préparations (en indiquant la formule sur le flacon avec un feutre indélébile, effaçable cependant à l'acétone). Il est recommandé *de noter la date* de préparation d'une solution réactive. Cela évitera les déceptions liées à des réactifs périmés et parfois plus dangereux que les composés d'origine.

Peser les produits dans un endroit calme. Cela accroît la précision de la pesée et évite de répandre des poudres dans l'atmosphère, même si le produit n'est pas toxique par lui-même.

Ne jamais prendre des produits à doigts nus. Toujours utiliser un objet type cuillère en plastique ou des spatules en verre (éviter l'acier et l'argent).

Ne pas manipuler les éprouvettes à mains nues dans leurs bains (sauf par exemple les gommes posées sur leur cuvette d'eau froide).

Toujours utiliser des pinces ou des gants.

Ne jamais pipeter des bases ou des acides forts en aspirant directement dans la pipette avec la bouche. Il existe des poires aspirantes en caoutchouc (propipettes) qui

empêchent toute aspiration intempestive et toujours dangereuse. On peut utiliser aussi un assez long raccord souple (tuyau de plastique ou de caoutchouc) ou des seringues.

Si une projection d'une solution se produit sur la peau et surtout dans les yeux, il faut se rincer immédiatement à l'eau courante. Pour l'œil, il faut s'efforcer de l'ouvrir sous le courant d'eau (tiède si possible) du robinet afin d'éliminer le plus vite possible toute trace de produit.

Enfin, en cas d'absorption d'un produit par la bouche, surtout lorsqu'on sait qu'il est dangereux, il est prudent d'appeler immédiatement le SAMU en précisant la nature du produit ou la composition du mélange.

POUR DONNER UNE IDÉE DES QUANTITÉS DANGEREUSES :

Une petite cuillère représente environ 5 grammes d'un produit comme le sel de cuisine (chlorure de sodium). C'est beaucoup plus (10 à 15 grammes) pour les sels de métaux lourds comme le chlorure mercurique ou le nitrate de plomb. Cela signifie que la dose mortelle d'un de ces sels est contenue dans une "pointe" de cuiller à café....

Pour les acides, un verre à liqueur contient environ 2 centilitres, soit au moins 20 grammes d'un de ces acides dangereux, en général plus dense que l'eau (sauf l'acide acétique). Autrement dit, moins de la moitié d'un petit verre à liqueur est très dangereux, voire mortel.

EN CONCLUSION

Il faut rester serein devant les dangers présentés par l'usage des produits chimiques dans les procédés anciens. Les composés vraiment toxiques sont rarement utilisés. Connaissant leurs dangers (ne pas négliger celui présenté par les dichromates) et en prenant des précautions faciles à respecter, nous pouvons continuer à expérimenter et à créer de belles images sans risque pour notre santé et celle de notre entourage.

BIBLIOGRAPHIE

On trouvera des informations détaillées dans l'ouvrage américain de Susan D. SHAW and Monoma ROSSOL, "Overexposure, health hazards in photography", édité chez Allworth Press (New York) en 1991 (ISBN : 0-9607118-6-4). Toutefois, à la lecture de cet ouvrage, on a l'impression que tous les produits sont dangereux, ce qui n'est heureusement pas le cas.

Et aussi dans Health Hazards for Photographers par Siegfried Rempel NewYork: Lyons & Burford eds 1993 (220p)

Voici donc deux tables, l'une indiquant les produits selon la classification semi-empirique indiquée, l'autre par ordre alphabétique. L'une et l'autre indiquent le numéro de la page où les propriétés du produit sont décrites.

1 — ACIDES et leurs sels les plus courants

N°	NOMS	Page
1	Acide acétique	16
2	Acide ascorbique (vitamine C) — également groupe 8	16
3	Acide borique, Borax	16
4	Acide chlorhydrique	16
5	Acide citrique	17
6	Acide nitrique	17
7	Acide orthophosphorique (ex phosphorique)	17
8	Acide oxalique	18
9	Acide sulfurique	18
10	Acide tartrique	18
11	Bromure de potassium (ou de sodium)	19
12	Chlorure d'ammonium, acétate d'ammonium	19
13	Chlorate de potassium (ou de sodium)	19
14	Cyanure de (sodium, potassium, d'ammonium)	20
15	Eau régale	20
16	EDTA (sels de potassium ou de sodium de l'acide éthylène diamine tetraacétique)	21
17	Hypochlorites (sodium, calcium)	21
18	Iodure de potassium (ou de sodium)	21
19	Persulfate de potassium, de sodium ou d'ammonium	21
20	Sélénite de sodium	22
21	Tartrate double de sodium et de potassium (sel de la Rochelle)	22

2 — BASES

N°	NOMS	Page
22	Ammoniaque	22
23	Carbonate de sodium, carbonate de potassium	22
24	Soude ou potasse	23

3 — ÉLÉMENTS PURS

N°	NOMS	Page
25	Brome	23
26	Iode	23
27	Mercure métallique	24
28	Sélénium (métalloïde), sélénite de sélénium	24

4 — SELS DE MÉTAUX PRÉCIEUX

N°	NOMS	Page
29	Nitrate d'argent (ex-azotate)	24
30	Or chlorure, acide chloraurique	25
31	Palladium chlorure ou chloropalladite de sodium	25
32	Platine : chloroplatinite de sodium	25

5 — SELS DE FER

N°	NOMS	Page
33	Chlorure ferrique (perchlorure de fer)	26
34	Citrate de fer ammoniacal (vert ou brun)	26
35	Ferricyanure de potassium (de sodium)	26
36	Ferrocyanure de potassium (de sodium)	26
37	Oxalate ferrique	27
38	Sulfate ferreux	27
39	Sulfate ferrique	27

6 — COMPOSÉS D'AUTRES MÉTAUX

N°	NOMS	Page
40	Alun de chrome	27
41	Alun (sulfate d'aluminium et d'ammonium)	27
42	Antimoine, sel de Schlippe	28
43	Bichromate de potassium, d'ammonium ou de sodium	28
44	Chlorure de cadmium	28
45	Chlorure de césium	28
46	Chlorure de lithium	29
47	Chlorure mercurique (sublimé corrosif)	29
48	Sels de plomb : nitrate, acétate, (sel de Saturne), oxalate	30
49	Sulfate de cuivre, acétate de cuivre	30
50	Permanganate de potassium	31
51	Uranium nitrate ou acétate	31
52	Vanadyle sulfate	31

7 — DÉRIVÉS SOUFRÉS

N°	NOMS	Page
53	Hyposulfite d'ammonium (thiosulfate d'ammonium)	32
54	Hyposulfite de sodium (thiosulfate de sodium)	32
55	Métabisulfite de sodium ou de potassium, bisulfite de sodium ou de potassium	32
56	Sulfite de sodium	32
57	Sulfure de sodium ou de potassium (monosulfure de...)	33
58	Thiourée	33

8 — COMPOSÉS ORGANIQUES

N°	NOMS	Page
59	Acétone	33
60	Acide gallique	34
61	Acide pyrogallique	34
62	Acides tanniques	34
63	Alcool méthylique (méthanol)	34
64	Amidol	34
65	Ethanol (alcool éthylique, alcool "bon goût")	35
66	Formol (formaldéhyde)	35
67	Génol (metol, elon, rodol)	35

68	Gomme adragante	36
69	Gomme arabique	36
70	Hydroquinone, métoquinone	36
71	Oxalates de sodium ou de potassium	37
72	Para-aminophénol	
73	Phenidone	
74	Phénol	37
75	Phénylène-diamines (para, ortho et divers composés méthylés)	37
76	Pyrocatechol (ortho-dihydroxybenzène), pyrocatechine	38

HORS CLASSE

77	Eau oxygénée (peroxyde d'hydrogène)	38
----	-------------------------------------	----

LISTE ALPHABETIQUE DES PRODUITS COURANTS UTILISES EN PHOTOGRAPHIE.

N°	PRODUITS	GRUPE	PAGE
58	Acétone	8	33
49	Acétate de cuivre : voir sulfate de cuivre	6	30
12	Acétate d'ammonium : voir chlorure d'ammonium	1	19
1	Acide acétique	1	16
2	Acide ascorbique	1 & 8	16
6	Acide azotique : voir acide nitrique	1	17
3	Acide borique	1	16
4	Acide chlorhydrique	1	16
5	Acide citrique	1	17
16	Acide éthylène diamine tetraacétique : voir EDTA	1	21
59	Acide gallique	8	34
4	Acide muriatique : voir acide chlorhydrique	1	16
6	Acide nitrique	1	17
7	Acide orthophosphorique	1	17
8	Acide oxalique	1	18
7	Acide phosphorique : voir acide orthophosphorique	1	17
72	Acide pyrogallique : voir pyrocatechol	8	38
9	Acide sulfurique	1	18
10	Acide tartrique	1	18
61	Acides tanniques	8	34
62	Alcool méthylique (méthanol)	8	34
41	Alun (sulfate d'aluminium et d'ammonium)	6	27
40	Alun de chrome	6	27
64	Amidol	8	34
22	Ammoniaque	2	22
42	Antimoine, sel de Schlippe	6	28
43	Bichromate de potassium, d'ammonium ou de sodium	6	28
54	Bisulfite de sodium : voir métabisulfite de sodium	7	32
3	Borax (voir acide borique)	1	16
25	Brome	3	23
11	Bromure de potassium (ou de sodium)	1	19
23	Carbonate de sodium, carbonate de potassium	2	22

13	Chlorate de potassium (ou de sodium)	1	19
12	Chlorure d'ammonium, acétate d'ammonium	1	19
44	Chlorure de cadmium	6	28
45	Chlorure de césium	6	28
46	Chlorure de lithium	6	28
33	Chlorure ferrique (perchlorure de fer)	5	26
47	Chlorure mercurique (sublimé corrosif)	6	29
34	Citrate de fer ammoniacal (vert ou brun)	5	26
14	Cyanure de (sodium, potassium, d'ammonium)	1	20
43	Dichromate d'ammonium, potassium, sodium : voir bichromates	6	28
73	Eau oxygénée	hors classe	38
15	Eau régale	1	20
16	EDTA (sels de K ou de Na) de l'acide éthylène diamine tetraacétique	1	21
4	Esprit de sel : voir acide chlorhydrique	1	16
63	Ethanol (alcool éthylique, alcool "bon goût")	8	35
35	Ferricyanure de potassium (de sodium)	5	26
36	Ferrocyanure de potassium (de sodium)	5	26
64	Formol (formaldéhyde)	8	35
65	GénoI (metol, elon, rodol)	8	35
66	Gomme adragante	8	36
67	Gomme arabique	8	36
68	Hydroquinone, métoquinone	8	36
17	Hypochlorites (sodium, calcium)	1	21
52	Hyposulfite d'ammonium	7	32
53	Hyposulfite de sodium	7	32
26	Iode	3	23
18	Iodure de potassium (ou de sodium)	1	21
27	Mercure métallique	3	24
54	Métabisulfite de sodium ou de potassium,	7	32
62	Méthanol : voir alcool méthylique	8	34
70	Méthylphénol (voir phénol), appelé aussi thymol	8	37
56	Monosulfure de sodium : voir sulfure de sodium	7	33
29	Nitrate d'argent (ex-azotate)	4	24
30	Or chlorure, acide chloraurique	4	25
72	Ortho-dihydroxylbenzène : voir pyrocatechol	8	38
37	Oxalate ferrique	5	27
48	Oxalate de plomb : voir sels de plomb	6	30
69	Oxalates de sodium ou de potassium	8	37
31	Palladium chlorure ou chloropalladite de sodium	4	25
50	Permanganate de potassium	6	31
19	Persulfate de potassium, de sodium ou d'ammonium	1	21
73	Peroxyde d'hydrogène : voir eau oxygénée	hors classe	38
70	Phénol	8	37
71	Phénylène-diamines (para, ortho et divers composés méthylés)	8	37
32	Platine : chloroplatinite de sodium	4	25
72	Pyrocatechol (ortho-dihydroxybenzène), pyrocatechine	8	38
21	Sel d'oseille, voir oxalates	1	37
20	Sélénite de sodium, sélénium	1	22
28	Sélénium (métalloïde)	3	24
48	Sels de plomb : nitrate, acétate, (sel de Saturne), oxalate	6	30
21	Sel de la Rochelle : voir tartrate double de sodium et potassium	1	22
48	Sel de Saturne : voir sels de plomb	6	30
24	Soude ou potasse	2	23
41	Sulfate d'aluminium et d'ammonium : voir alun	6	27
49	Sulfate de cuivre, acétate de cuivre	6	30
38	Sulfate ferreux	5	27

39	Sulfate ferrique	5	27
55	Sulfite de sodium	7	32
56	Sulfure de sodium ou de potassium	7	33
21	Tartrate double de sodium et de potassium	1	22
52	Thiosulfate d'ammonium	7	32
53	Thiosulfate de sodium	7	32
57	Thiourée	7	33
70	Thymol (méthyphénol) voir phénol	8	37
2	Vitamine C : voir acide ascorbique	1 & 8	16
9	Vitriol : voir acide sulfurique	1	18
51	Uranium nitrate ou acétate	6	31
52	Vanadium (sulfate)	6	31

PETIT NOTA

Il est évident qu'il manque, pour qui s'intéresse de près aux produits chimiques employés en photographie, un certain nombre de produits utilisés par les successeurs de Niépce et de Daguerre.

Le but n'est pas de recenser l'intégralité de ceux-ci mais de donner les caractéristiques des principaux agents chimiques utilisés actuellement et *de dévoiler les dangers de l'emploi de certains*.

Ainsi, nous avons été amenés, pour ne pas grossir ce recueil, à éliminer des produits tel le bitume de Judée, le chlorure de sodium etc.....

Le premier parce qu'il n'est pratiquement plus employé.

Le deuxième, quoique portant un nom compliqué pour les non initiés, n'est autre que le sel de cuisine employé sur toutes nos tables et utilisé dans les débuts de la photographie pour la base du papier salé.

Un même composé peut porter plusieurs noms. On dénommait autrefois azotate ce que l'on désigne aujourd'hui par nitrate. Le mot bichromate a été remplacé par le terme plus rigoureux de dichromate. Nous avons donné les appellations les plus courantes.

Cette nomenclature est très précise, par exemple, quoique très proches en écriture... il ne faut pas confondre un sulf **a** te avec un sulf **i** te, un ferr **o** cyanure et un ferr **i** cyanure, etc.

1 — ACIDES et leurs sels les plus courants

1. Acide acétique

<i>Aspect</i>	Liquide incolore, à très forte odeur de vinaigre.
<i>Toxicité</i>	Caustique dangereux à l'état pur (acide acétique glacial).
<i>Symptômes</i>	Cf. acide sulfurique. Il ne faut pas méconnaître la causticité de l'acide acétique pur pour la peau, presque aussi dangereux que l'acide sulfurique. Très volatil, c'est un irritant des yeux et des voies respiratoires.
<i>Conduite à tenir</i>	cf. acide sulfurique
<i>Précautions à prendre.</i>	cf. acide sulfurique. L'acide acétique est très inflammable (comme l'alcool à brûler).
<i>Usage photographique</i>	très utilisé dans les bains d'arrêt à la concentration de 2 à 5% où il ne présente plus de danger. (Le vinaigre contient de 4 à 7% d'acide acétique).
<i>Formule chimique</i>	CH ₃ COOH R35 R21

2. Acide ascorbique (vitamine C) et isoascorbique

<i>Aspect</i>	Poudre blanche, de saveur très acide
<i>Toxicité</i>	Nulle
<i>Usage photographique</i>	agent révélateur des films noirs et blancs d'une grand efficacité quand associé à la phénidone. Commercialisé sous le nom de XTOL par Kodak.
<i>Formule chimique</i>	C ₆ H ₅ O ₆

3. (Acide borique). borax (métaborate de sodium)

<i>Aspect</i>	Poudre blanche inodore
<i>Toxicité</i>	Faible. Peut irriter la peau en solution concentrée. Troubles gastrointestinaux en cas d'absorption à partir de 1 gramme de borax. La dose mortelle chez l'adulte serait de 10 à 20 grammes (L'acide borique est très peu soluble dans l'eau et moins toxique).
<i>Symptômes</i>	Rougeur et irritation cutanée. Douleurs gastriques.
<i>Conduite à tenir</i>	Donner à boire abondamment.
<i>Usage photographique</i>	Alcalinisant doux dans certains révélateurs (l'acide borique n'est pas utilisé).
<i>Formule chimique</i>	Na ₂ B ₄ O ₇ R36/37/38

4. Acide chlorhydrique, (autrefois appelé acide muriatique ou esprit de sel)

<i>Aspect</i>	Liquide incolore (quand il est pur) mais le plus souvent teinté de jaune. Dégage des fumées à odeur piquante très irritante.
<i>Toxicité</i>	Très dangereux à l'état "fumant". L'absorption de 15 grammes environ est mortelle dans d'atroces souffrances.
<i>Symptômes</i>	Par absorption : cause de graves brûlures de la bouche et de l'œsophage. Sur la peau : provoque des picotements intenses, puis une brûlure. Dangereux pour les yeux en cas de projection. Par voie respiratoire : entraîne une violente irritation (toux), peut provoquer un œdème aigu du poumon mortel ou une bronchite caustique.
<i>Conduite à tenir</i>	Sur la peau : les picotements sont un signe d'alerte à ne pas négliger : ils imposent un rinçage abondant immédiat. Une forte irritation respiratoire nécessite le SAMU. En cas de projection dans les yeux : lavage immédiat abondant à l'eau du robinet tiède.
<i>Précautions à prendre.</i>	Manier les flacons d'acide chlorhydrique fumant avec précaution. Ne pas pipeter à la bouche (utiliser une propipette, ou à défaut un long tuyau de caoutchouc ou une seringue). Ne pas respirer les vapeurs.
<i>Usage photographique</i>	Fixateur (dilué à 10 %, ne présente pratiquement plus de danger) dans le procédé au platine ou au palladium. Constituant avec l'acide nitrique de l'eau régale : particulièrement dangereuse.
<i>Formule chimique</i>	HCl R26/28/35

5. Acide citrique

<i>Aspect</i>	Poudre blanche sans odeur marquée. Les solutions ont le goût de citron.
<i>Toxicité</i>	Pratiquement nulle.
<i>Symptômes</i>	Par ingestion peut provoquer des "brûlures d'estomac" passagères.
<i>Usage photographique</i>	Dans divers procédés au fer, dont la kallitypie. Sert aussi à acidifier les papiers salés.
<i>Formule chimique</i>	HOOC-CH ₂ -C(OH)COOH-CH ₂ -COOH. R37/38

6. Acide nitrique (acide azotique)

<i>Aspect</i>	Liquide incolore quand il est pur. Souvent teinté de jaune plus ou moins foncé. Non dilué, dégage des fumées d'odeur piquante, très irritantes.
<i>Toxicité</i>	Caustique très dangereux. L'absorption de 6 à 8 grammes est mortelle dans d'atroces souffrances.
<i>Symptômes</i>	Par absorption : cause de graves brûlures de la bouche et de l'œsophage. Sur la peau : l'action caustique est progressive et indolore tout au moins au début. Une rougeur apparaît en quelques minutes suivie d'une brûlure cutanée grave. Même après un rinçage rapide, il se produit une coloration brune dans les heures qui suivent (inesthétique mais sans danger dans ce cas). Dangereux pour les yeux en cas de projection. L'acide nitrique est chimiquement très réactif et produit des oxydes d'azote (vapeurs nitreuses rousses) très toxiques pour les voies respiratoires et pouvant entraîner la mort par asphyxie et blocage du transfert de l'oxygène par l'hémoglobine.
<i>Conduite à tenir</i>	Par absorption : faire boire dès que possible une solution de bicarbonate de sodium et appeler le SAMU. Sur la peau : rincer avec une solution bicarbonatée (10g dans 100 ml). La cicatrisation des brûlures est longue. Un traitement en centre spécialisé est indispensable en cas de contact avec une grande surface cutanée (visage). En cas de projection dans les yeux : <i>lavage immédiat abondant</i> à l'eau du robinet tiède. Inhalation massive de vapeurs nitreuses : SAMU.
<i>Précautions à prendre.</i>	Manier les flacons d'acide nitrique concentré avec beaucoup de précaution. Ne pas pipeter à la bouche : utiliser une pro-pipette, ou à défaut un long tuyau de caoutchouc ou une seringue. <i>Ne pas verser des liquides inflammables (acétone, alcool, éther, acide acétique, etc.) dans l'acide nitrique : grand danger de violente explosion.</i>
<i>Usage photographique</i>	Constituant de l'eau régale pour la préparation des sels d'or
<i>Formule chimique</i>	HNO ₃ R8 R9 R27 R 28 R34 R41

7. Acide phosphorique (plus précisément orthophosphorique)

<i>Aspect</i>	Liquide incolore assez visqueux, sans odeur.
<i>Toxicité</i>	Caustique assez dangereux.
<i>Symptômes</i>	Par absorption : cause des brûlures de la bouche et de l'œsophage. Sur la peau : l'action caustique est progressive et indolore tout au moins au début. Une rougeur apparaît en quelques minutes suivie d'une brûlure cutanée. Très peu volatil, donc peu dangereux pour les voies respiratoires.
<i>Conduite à tenir</i>	Par absorption : faire boire dès que possible une solution de bicarbonate de sodium et appeler le SAMU. Sur la peau, rincer avec une solution bicarbonatée (10 g dans 100 ml). La cicatrisation des brûlures est longue. Un traitement en centre spécialisé est indispensable en cas de contact avec une grande surface cutanée (visage). En cas de projection dans les yeux : lavage immédiat abondant à l'eau du robinet tiède. Bien que nettement moins dangereux que les acides sulfurique ou nitrique, est à manier avec précaution.
<i>Usage photographique</i>	Dans quelques formules, pour acidifier les bains. S'emploie aussi pour éclaircir les tirages platine-palladium après développement.
<i>Formule chimique</i>	H ₃ PO ₄ R22 R34

8. Acide oxalique

<i>Aspect</i>	Poudre ou cristaux blancs
<i>Toxicité</i>	Moyenne à forte. Caustique pour la peau
<i>Symptômes</i>	Irritant cutané, provoquant des ulcères. La poudre est irritante pour les voies respiratoires. En solution concentrée : caustique pour les voies digestives, provoquant une brûlure œsophagienne. Toxique pour le rein (la précipitation d'oxalate de calcium dans l'urine forme des calculs, entraînant une colique néphrétique très douloureuse).
<i>Conduite à tenir</i>	Se laver les mains en cas de contact. Faire boire une solution de bicarbonate (plusieurs grammes, en fonction de l'estimation de la quantité absorbée) pour neutraliser l'acidité. Faire boire ensuite beaucoup d'eau pour éviter la toxicité rénale.
<i>Précautions à prendre</i>	A manipuler avec soin.
<i>Usage photographique</i>	Sert à préparer l'oxalate ferrique des procédés au platine, au palladium ou fer-argent. Révélateur des procédés au platine et palladium.
<i>Formule chimique</i>	$C_2O_4H_2$ R21 R22

9. Acide sulfurique (anciennement appelé vitriol)

<i>Aspect</i>	Liquide huileux incolore quand il est pur. Souvent brunâtre. Ne dégage pas de fumées, inodore.
<i>Toxicité</i>	Caustique très dangereux. L'absorption de 6 à 8 grammes est mortelle dans d'atroces souffrances.
<i>Symptômes</i>	Par absorption : cause de graves brûlures de la bouche et de l'œsophage. Sur la peau : l'action caustique est progressive et indolore tout au moins au début. Une rougeur apparaît en quelques minutes suivie d'une brûlure cutanée grave. Dangereux pour les yeux en cas de projection. Peu volatil : donc les risques d'atteinte des voies respiratoires sont faibles.
<i>Conduite à tenir</i>	Par absorption : faire boire dès que possible une solution de bicarbonate de sodium et appeler le SAMU. Sur la peau : rincer avec une solution bicarbonatée (10 g dans 100 ml). La cicatrisation des brûlures est longue. Un traitement en centre spécialisé est indispensable en cas de contact avec une grande surface cutanée (visage). En cas de projection dans les yeux : lavage immédiat abondant à l'eau du robinet tiède.
<i>Précautions à prendre.</i>	Manier les flacons d'acide sulfurique concentré avec beaucoup de précaution. Ne pas pipeter à la bouche : utiliser une propipette, ou à défaut un long tuyau de caoutchouc ou une seringue. Le mélange avec l'eau provoque un fort échauffement, pouvant aller jusqu'à l'ébullition. L'acide sulfurique étant plus dense que l'eau, il faut toujours verser l'acide dans l'eau et jamais l'inverse.
<i>Usage photographique</i>	Peu d'usages : affaiblisseur au permanganate par exemple. Associé au dichromate de potassium, permet le nettoyage des cuvettes photo mais assez dangereux à utiliser.
<i>Formule chimique</i>	H_2SO_4 R14 R27 R 28 R35 R41

10. Acide tartrique

<i>Aspect</i>	Beaux cristaux transparents, sans odeur
<i>Toxicité</i>	Pratiquement nulle. Les cristaux que l'on voit au fond de certaines bouteilles de vin vieux (en particulier les vins liquoreux comme les Sauternes) sont formés d'acide tartrique.
<i>Usage photographique</i>	Acidifiant dans de nombreux procédés anciens
<i>Formule chimique</i>	HOOC-CHOH-CHOH-COOH

11. Bromure de potassium (ou de sodium)

<i>Aspect</i>	Petits cristaux blancs, inodores.
<i>Toxicité</i>	Très faible.
<i>Symptômes</i>	A partir de 1 gramme de bromure de potassium, on peut observer des douleurs gastriques. Plusieurs grammes provoquent une somnolence et un état passager de confusion mentale, et peuvent entraîner des troubles du rythme cardiaque et même un arrêt cardiaque — Le bromure de sodium est moins dangereux (pas de troubles cardiaques)
<i>Conduite à tenir</i>	Ne s'inquiéter que si une absorption massive a eu lieu.
<i>Usage photographique</i>	Retardateur du voile dans les révélateurs noir et blanc. Sert à la préparation des émulsions argentiques.
<i>Formules chimiques</i>	KBr ou NaBr R22

12. Chlorure d'ammonium. Acétate d'ammonium.

<i>Aspect</i>	Poudre cristalline blanche. Inodore pour le chlorure, à odeur de vinaigre pour l'acétate.
<i>Toxicité</i>	Moyenne. Irritant pour les yeux. Troubles digestifs et nerveux en cas d'ingestion.
<i>Symptômes</i>	Irritation des yeux. Douleurs gastriques. Vertiges, somnolence, coma en cas de forte absorption. Troubles du fonctionnement hépatique et rénal.
<i>Conduite à tenir</i>	Laver les yeux abondamment à l'eau courante tiède. Appeler un médecin ou le SAMU en cas d'absorption digestive importante (plusieurs grammes). L'ion ammonium est dangereux pour le système nerveux.
<i>Usage photographique</i>	Fixateur dans certains procédés au plomb ou au mercure.
<i>Formule chimique</i>	NH ₄ Cl, NH ₄ -OOC-CH ₃ R22

13. Chlorate de potassium (ou de sodium)

<i>Aspect</i>	Poudre blanche inodore.
<i>Toxicité</i>	Jusqu'à 1 ou 2 grammes, ce composé est sans danger. Une dose d'une vingtaine de grammes est mortelle. L'ion chlorate oxyde l'hémoglobine et la rend incapable de transporter l'oxygène, de plus l'ion potassium est toxique pour le cœur. — La poudre est très irritante pour les voies respiratoires.
<i>Symptômes</i>	Les symptômes apparaissent au bout de 3 à 12 heures. Vomissements, douleurs gastriques, diarrhée. Mal de tête, vertiges. La cyanose apparaît ensuite (aspect bleu des lèvres, des conjonctives, même de la peau). Difficulté à respirer et accélération du rythme cardiaque. Deux ou trois jours après, la cyanose disparaît, mais la peau se colore en jaune, due à la lésion du foie (jaunisse toxique). Il apparaît aussi une insuffisance rénale due à la lyse des globules rouges. Les urines sont tout d'abord rouges, puis la sécrétion urinaire s'arrête. Le traitement est difficile et les lésions hépatiques et rénales souvent irréversibles.
<i>Conduite à tenir</i>	En cas d'absorption massive appeler le SAMU aussitôt, même si les symptômes n'apparaissent pas immédiatement.
<i>Précautions à prendre.</i>	Ce composé est dangereux non seulement par la toxicité qui vient d'être décrite, mais par son instabilité chimique. Chauffé ou frotté ou encore frappé, il explose violemment, surtout s'il entre en contact avec du charbon, ou tout simplement de la poussière. Ne pas verser d'acide chlorhydrique sur le chlorate : il se forme du chlore, gaz de couleur verte très dangereux pour les voies respiratoires (encore plus toxique que le brome, décrit par ailleurs). Ne pas le mettre en contact avec l'acide sulfurique, qui le décompose en formant un oxyde de chlore, particulièrement explosif. A conserver en lieu sûr, en flacons bien bouchés, à l'abri de la chaleur et des chocs, et hors de la portée des enfants.
<i>Usage photographique</i>	Adapte le contraste dans le procédé au platine ou au palladium.
<i>Formule chimique</i>	K Cl O ₃ R8 R9 R25 R37

14. Cyanure (d'hydrogène, de sodium, de potassium, d'ammonium).

<i>Aspect</i>	Poudre blanche à odeur d'amande amère (certaines personnes ne sont pas sensibles à cette odeur). Le cyanure d'hydrogène est un gaz très diffusible à forte odeur d'amande amère. Il se produit spontanément dans les solutions aqueuses de cyanures alcalins, et rapidement dans des solutions acides.
<i>Toxicité</i>	<i>Très élevée. Une cinquantaine de milligrammes peut entraîner la mort.</i>
<i>Symptômes</i>	Mal de tête, étourdissement, difficulté à respirer, coma. Le sujet reste rose. La mort peut survenir en quelques minutes. En cas d'intoxication légère, la guérison est totale en quelques heures. Ce poison se fixe sur les enzymes assurant l'utilisation de l'oxygène par les mitochondries, bloquant ainsi la fourniture d'énergie chimique aux cellules.
<i>Conduite à tenir</i>	Il faut agir très vite. Appeler les pompiers ou le SAMU. Si on a clairement la notion de l'absorption de cyanure, les prévenir immédiatement de ce fait. Il existe en effet un antidote (kelocyanor) qu'il faut administrer très vite en perfusion.
<i>Précautions à prendre</i>	Ce produit ne devrait pas se trouver dans un laboratoire photographique.
<i>Usage photographique</i>	Au milieu du 19 ^e siècle, il était utilisé comme fixateur des daguerréotypes. Il y eut plusieurs accidents mortels.
<i>Formules chimiques</i>	NaCN, KCN : cyanures alcalins HCN : cyanure d'hydrogène. R26/27/28 R32

15. Eau régale.

C'est un mélange d'acide nitrique fumant (1 volume) et d'acide chlorhydrique fumant (4 volumes). Ces proportions peuvent toutefois varier. Ce mélange, particulièrement dangereux à manipuler, sert à dissoudre l'or et le platine (on obtient les chlorures). Par suite des réactions mutuelles des deux composants, il se forme divers composés chlorés et nitrés, de telle sorte que l'eau régale forme, en définitive un mélange assez complexe et dont la composition est loin d'être identique à des époques plus ou moins éloignées de la date de sa préparation. Aussi doit-elle être toujours fraîchement préparée et **non secouée pour éviter tout accident** lors de l'ouverture du flacon la contenant .

<i>Aspect</i>	Liquide jaune pâle, émettant des fumées rousses très irritantes pour les poumons.
<i>Toxicité</i>	Très forte, encore plus que celle des deux constituants.
<i>Symptômes</i>	Extrêmement caustique : voir la description des propriétés de l'acide nitrique concentré.
<i>Conduite à tenir</i>	Voir acide nitrique
<i>Précautions à prendre.</i>	C'est probablement un des réactifs parmi les plus dangereux. Il ne faut surtout pas préparer de l'eau régale dans son labo ni dans aucune autre pièce de la maison. Son emploi nécessite une hotte aspirante. On peut à la rigueur travailler en plein air, en utilisant de petites quantités. L'évaporation à chaud nécessaire pour recueillir les sels d'or ou de platine formés doit être lente et il ne faut pas respirer les vapeurs émises.
<i>Usage photographique</i>	permet la préparation des sels d'or ou de platine. Cela peut être économique si on dispose de "chutes" de ces métaux. Attention avec le platine et le palladium on obtient le chloroplatinate ou le chloropalladate (PtCl ₄ ou PdCl ₄) inutilisables pour faire des images. Il est difficile de les transformer en sels trivalents.
<i>Formules chimiques</i>	voir celles des acides qui la constituent.

16. EDTA (sels de potassium ou de sodium de l'acide éthylène diamine tetra-acétique)

<i>Aspect</i>	Poudres blanches inodores.
<i>Toxicité</i>	Moyenne. Dangereux pour le cœur.
<i>Symptômes</i>	Faiblesse ou crampes musculaires. Troubles du rythme cardiaque en cas d'absorption digestive importante. Ce composé chélate (s'empare du) le calcium et de nombreux autres métaux.
<i>Conduite à tenir</i>	Appeler le Samu en cas de troubles graves.
<i>Usage photographique</i>	Agent clarifiant dans la kallitypie à l'oxalate ferrique et préconisé aux USA dans le procédé platine-palladium pour le même fonction. — Bain de blanchiment en couleur.
<i>Formule chimique</i>	$C_{10}H_{16}N_2O_8$ R22

17. Hypochlorites (sodium, calcium)

<i>Aspect</i>	Poudre ou "comprimés" blanc-jaunâtre à forte odeur "de chlore" ou plus exactement d'eau de Javel. Le plus souvent, se trouve en solution (hypochlorite de sodium) et c'est le principal constituant de l'eau de Javel.
<i>Toxicité</i>	Les hypochlorites ont un fort pouvoir oxydant et sont donc caustiques pour la peau, les yeux et les muqueuses. Il faut toujours manipuler l'eau de Javel concentrée avec précaution. Absorbés par la bouche, ils entraînent de graves ulcérations difficiles à traiter. Leur toxicité générale est faible. Dès qu'ils sont dilués suffisamment, ils perdent toute toxicité, mais restent d'excellents désinfectants.
<i>Symptômes</i>	Brûlures cutanées et oculaires.
<i>Conduite à tenir</i>	Laver dès que possible à grande eau, en particulier en cas de projection dans les yeux.
<i>Précautions à prendre.</i>	Attention à l'eau de Javel concentrée. Nota : un litre de Javel concentré à 90% et resté ouvert perd de son pouvoir en moins de deux semaines. Ne pas mélanger avec un acide ce qui entraînerait un dégagement de chlore gazeux, très dangereux.
<i>Usage photographique</i>	Aide au dépouillement des gommages bichromatées. Utilisé dans les procédés aux encres grasses. Sert également pour nettoyer les cuvettes servant au gélatinage du papier.
<i>Formules chimiques</i>	$ClO Na$, $(ClO)_2 Ca$. R8 R22 R31 R34

18. Iodure de potassium (ou de sodium)

<i>Aspect</i>	Cristaux cubiques transparents ayant tendance à roussir, très hygroscopiques. Odeur d'iode.
<i>Toxicité</i>	Faible. Une absorption massive entraîne une confusion mentale, un blocage réversible de la glande thyroïde et des troubles cardiaques. L'iodure de sodium est un peu moins dangereux.
<i>Symptômes</i>	Comme le bromure de potassium.
<i>Conduite à tenir</i>	Comme le bromure de potassium.
<i>Précautions à prendre.</i>	Comme le bromure de potassium.
<i>Usage photographique</i>	Sert à la préparation des émulsions photographiques.
<i>Formules chimiques</i>	KI ou NaI R36 R37 R38

19. Persulfate de potassium ou d'ammonium

<i>Aspect</i>	Poudre blanche inodore.
<i>Toxicité</i>	Faible. Irritant cutané. Provoque des troubles digestifs.
<i>Symptômes</i>	Picotements sur la peau. Douleurs gastriques, diarrhée.
<i>Précautions à prendre.</i>	Ne pas chauffer le persulfate qui se décompose en formant du dioxyde de soufre très toxique pour les poumons. C'est un composé oxydant, explosif en contact avec des matières organiques.
<i>Usage photographique</i>	Affaiblisseur proportionnel des négatifs trop contrastés. Eliminateur d'hyposulfite.
<i>Formule chimique</i>	$K_2S_2O_8$ $(NH_4)_2S_2O_8$ R8 R21 R22

20. Sélénite de sodium

<i>Aspect</i>	Poudre blanche.
<i>Toxicité</i>	Très élevée. Irritation cutanée et oculaire. Trouble gastro-intestinaux et hépatiques. La dose mortelle est de l'ordre de un gramme.
<i>Symptômes</i>	Le sujet a l'impression d'avoir mangé de l'ail. Il souffre de nausées, puis de vomissements. Troubles nerveux : étourdissements, vertiges. Insuffisance rénale et hépatique.
<i>Conduite à tenir</i>	Nécessite un traitement en service de réanimation.
<i>Précautions à prendre.</i>	A manipuler avec soin en évitant de respirer la poudre ou d'en mettre sur la peau. Ne pas mélanger avec un acide fort, car il se produit de l'hydrogène sélénié (un gaz à odeur d'ail), aussi toxique que l'hydrogène sulfuré.
<i>Usage photographique</i>	Très beaux virages sépia à rouge (Cf. sélénium). <i>Dans les bains de virage commerciaux, la concentration est trop faible pour être dangereuse.</i>
<i>Formule chimique</i>	SeO ₃ Na ₂ . R23 R24 R25

21. Tartrate double de sodium et de potassium (sel de Rochelle, sel d'oseille)

<i>Aspect</i>	Cristaux blancs
<i>Toxicité</i>	Nulle
<i>Symptômes</i>	L'absorption d'une vingtaine de grammes provoque une purgation
<i>Usage photographique</i>	Utilisé dans certains procédés de kallitypie
<i>Formule chimique</i>	NaOOC-CHOH-CHOH-COOK

2 — BASES

22. Ammoniaque (différentes concentrations)

<i>Aspect</i>	Liquide incolore, fumant quand il est concentré, d'odeur particulièrement forte et irritante pour le nez et les yeux.
<i>Toxicité</i>	Très forte par voie générale (une dizaine de grammes provoque la mort). Très irritante pour les yeux et les poumons. La dose maximale tolérée dans l'air est de 35 mg/m ³ .
<i>Symptômes</i>	Par ingestion, brûlure intense de la bouche et de l'estomac (cf. soude ou potasse). Au niveau des yeux : larmoiement intense, ulcères de la cornée. Au niveau des poumons : toux violente, œdème aigu du poumon.
<i>Conduite à tenir</i>	Rinçage immédiat et prolongé des yeux à l'eau tiède. En cas de grave intoxication pulmonaire, ou d'ingestion appeler les pompiers ou le SAMU.
<i>Précautions à prendre.</i>	Manipuler les solutions concentrées avec précaution, dans une pièce bien ventilée.
<i>Usage photographique</i>	Agent alcalin utilisé dans certains révélateurs. Sert à la préparation de l'oxalate de fer et du citrate de fer ammoniacal.
<i>Formule chimique</i>	NH ₄ OH. C'est la solution du gaz ammoniac NH ₃ dans l'eau. R20 R22 R34 R36 R37

23. Carbonate de sodium (carbonate de soude).— Carbonate de potassium

<i>Aspect</i>	Poudre blanche inodore ou bien beaux cristaux incolores
<i>Toxicité</i>	Les cristaux sont irritants pour la peau. Les solutions concentrées sont caustiques pour la peau, les yeux et les voies digestives (comme la soude, mais moins dangereuses).
<i>Symptômes</i>	Cf. soude (symptômes moins marqués).
<i>Conduite à tenir</i>	Cf. la soude.
<i>Précautions à prendre.</i>	Cf. la soude
<i>Usage photographique</i>	Agent alcalinisant (accroissant le pH) de très nombreuses formules de révélateurs.
<i>Formule chimique</i>	Na ₂ CO ₃ (soude), K ₂ CO ₃ (potassium) R 21 R 22

24. Soude ou potasse

<i>Aspect</i>	Pastilles blanches ou cristaux plats blancs plus ou moins translucides. Sans odeur.
<i>Toxicité</i>	Caustiques très dangereux. L'absorption de 5 à 7 grammes est mortelle
<i>Symptômes</i>	Par absorption : cause de graves brûlures de la bouche et de l'œsophage, encore plus difficile à traiter que celles dues aux acides. Sur la peau : impression immédiate de peau très lisse, puis formation d'ulcères. Très dangereux pour les yeux (ulcérations de la cornée irréversibles).
<i>Conduite à tenir</i>	En cas d'ingestion : Samu. Sur la peau : rincer immédiatement abondamment à l'eau. <i>Dans les yeux : rincer à l'eau tiède courante du robinet le plus rapidement possible.</i>
<i>Précautions à prendre.</i>	Ne pas toucher les pastilles avec les doigts. Utiliser les solutions concentrées avec précaution. Lors de la mise en solution des pastilles ou des cristaux de soude ou de potasse, il se produit un fort échauffement pouvant aller jusqu'à l'ébullition. Ne jamais verser d'eau sur ces pastilles. Attention : la soude et la potasse dissolvent efficacement l'aluminium avec un dégagement d'hydrogène inflammable.
<i>Usage photographique</i>	Dans certains révélateurs énergiques.
<i>Formules chimiques</i>	NaOH (soude), — KOH (potasse) R25 R35

3 — ÉLÉMENTS PURS

25. Brome

<i>Aspect</i>	Liquide brun rouge dense et très volatil (bout à 59°) dégageant des vapeurs rouges d'odeur très piquante et très forte.
<i>Toxicité</i>	Très dangereux pour les voies respiratoires (suffocant comme le chlore) et les yeux (conjonctivite toxique grave). Par ingestion, cause de très graves lésions de la bouche, de l'œsophage et de l'estomac. Le liquide provoque de graves brûlures sur la peau.
<i>Symptômes</i>	Une faible concentration de brome dans l'air provoque très rapidement une toux d'irritation très douloureuse et si le sujet n'est pas aussitôt retiré de l'atmosphère toxique, un œdème aigu du poumon pouvant être mortel. L'irritation oculaire est particulièrement douloureuse.
<i>Conduite à tenir</i>	Sortir immédiatement le sujet de l'atmosphère toxique. Appeler le SAMU.
<i>Précautions à prendre.</i>	Le brome liquide se trouve sous la forme d'ampoules scellées de maniement difficile. Un équipement spécial (hotte ou sorbonne) est indispensable. Il faut refroidir l'ampoule dans la glace pour diminuer au maximum l'émission de vapeur.
<i>Usage photographique</i>	Agent sensibilisateur des plaques argentiques daguériennes.
<i>Formule chimique</i>	Br ₂ R8 R26 R28 R35 R41

26. Iode

<i>Aspect</i>	Paillettes noir bleuté, émettant à température ordinaire des vapeurs violettes lourdes, d'odeur iodée et irritant les voies respiratoires.
<i>Toxicité</i>	Irritant les voies respiratoires et les yeux, mais nettement moins dangereux que le brome (et encore moins que le chlore). Irritant cutané.
<i>Symptômes</i>	Toux d'irritation, larmolement.
<i>Conduite à tenir</i>	Retirer le sujet de l'atmosphère toxique. Laver les yeux abondamment à l'eau tiède.
<i>Précautions à prendre.</i>	N'utiliser que la quantité strictement nécessaire et bien reboucher le flacon. A conserver dans des flacons de verre bouchés à l'émeri, les vapeurs détruisent les bouchons métalliques, en liège ou en caoutchouc.
<i>Usage photographique</i>	Sensibilisateur de la plaque argentique daguerrienne.
<i>Formule chimique</i>	I ₂ R20 R21 R22 R36 R42 R43

27. Mercure métallique

<i>Aspect</i>	Liquide très mobile brillant et très dense. Sans odeur.
<i>Toxicité</i>	Pratiquement nulle à l'état liquide. Très élevée à l'état gazeux (vapeur de mercure). Elle est alors celle des sels solubles de mercure (cf chlorure mercurique).
<i>Symptômes</i>	Cf. Chlorure mercurique.
<i>Conduite à tenir</i>	Cf. Chlorure mercurique.
<i>Précautions à prendre.</i>	Toute manipulation de mercure métallique présente un certain danger. En effet, le mercure s'évapore même à la température ordinaire. Etant inodore, sa présence dans l'air passe inaperçue.
<i>Usage photographique</i>	Agent révélateur des daguerréotypes.
<i>Formule chimique</i>	Hg R26 R48

28. Sélénium (métalloïde)

<i>Aspect</i>	Poudre ou granules brun-noir, sans odeur
<i>Toxicité</i>	Peu toxique par voie digestive, car il est pratiquement insoluble. La poudre est très irritante pour les voies respiratoires et pour les yeux (concentration max. dans l'air : 0,2 mg/m ³). Voir aussi sélénite de sodium, beaucoup plus dangereux
<i>Symptômes</i>	Toux, suffocation. Conjonctivite.
<i>Conduite à tenir</i>	En cas d'intoxication grave : hospitalisation et assistance respiratoire.
<i>Précautions à prendre</i>	S'il faut préparer de la poudre à partir de granules ou de morceaux, le faire si possible sous hotte, ou bien derrière une vitre avec un masque respiratoire en tissu (protection assez faible).
<i>Usage photographique</i>	Entre dans la composition de nombreuses formules de virages, allant du sépia au rouge. <i>Dans les bains de virage commerciaux, la concentration est trop faible pour être dangereuse.</i>
<i>Formule chimique</i>	Se R22 R23 R36 R37

4 — SELS DE MÉTAUX PRÉCIEUX

29. Argent nitrate, (anciennement azotate)

<i>Aspect</i>	Poudre grisâtre ou le plus souvent grands cristaux plats plus ou moins gris. Doit être conservé dans des flacons bruns à l'abri de la lumière. Sans odeur.
<i>Toxicité</i>	Agent caustique pour la peau et les yeux.
<i>Symptômes</i>	Il colore la peau en brun-noir et peut provoquer des ulcères. Dangereux pour les yeux : peut provoquer une ulcération cornéenne grave, nécessitant une greffe de cornée. Les poussières irritent fortement les voies respiratoires. Les solutions sont moins dangereuses. Par ingestion, risque d'effet caustique sur l'œsophage et l'estomac. La toxicité est liée à la formation d'acide nitrique dans l'estomac. L'ion argent n'est pratiquement pas toxique.
<i>Conduite à tenir</i>	Se laver les mains en cas de contact. SAMU en cas d'ingestion. Faire boire une solution de bicarbonate de sodium (plusieurs gammes si absorption importante) qui neutralisera l'acidité due à l'acide nitrique.
<i>Précautions à prendre</i>	A manipuler avec soin, en évitant de toucher les cristaux (se laver les mains immédiatement) et de respirer les poussières.
<i>Usage photographique</i>	Sert à la fabrication des émulsions photographiques. Pour l'amateur : papier salé, albuminé, kallitypie etc.
<i>Formule chimique</i>	AgNO ₃ R22 R37 R41

30. Or chlorure, acide chloraurique.

<i>Aspect</i>	Cristaux orangés, hygroscopiques (attirent la vapeur d'eau)
<i>Toxicité</i>	Irritant pour la peau. En présence d'eau, il y a libération d'acide chlorhydrique qui est seul à l'origine de la toxicité du produit.
<i>Symptômes</i>	Sur la peau : brûlure et ulcération. En ingestion, brûlures de la bouche et de l'œsophage.
<i>Conduite à tenir</i>	Rinçage immédiat de la peau. Lavage de la bouche à grande eau ou avec une solution bicarbonatée.
<i>Précautions à prendre.</i>	Le danger est limité en raison des faibles quantités manipulées vu le prix du produit. Les solutions utilisées pour faire les virages sont très diluées donc sans danger
<i>Usage photographique</i>	Très beaux virages de brun à rouge et même bleu et noir. Il existe un procédé d'obtention d'images aux sels d'or, le chrysotype, analogue aux procédés au platine ou au palladium.
<i>Formules chimiques</i>	Au Cl ₃ ; H ₂ AuCl ₄ ·4H ₂ O R36 R37 R38

31. Palladium chlorure ou chloropalladite de sodium.

<i>Aspect</i>	Poudre brun foncé, très hygroscopique.
<i>Toxicité</i>	Peu connue par ingestion (faible). Irritant cutané ou respiratoire
<i>Symptômes</i>	Cf. platine. Il semble que les sels de palladium soient moins dangereux. Ils auraient provoqué des cancers chez les animaux de laboratoire (rat)
<i>Conduite à tenir</i>	cf. platine
<i>Usage photographique</i>	cf. platine. Procédé au palladium
<i>Formules chimiques</i>	Pd Cl ₂ (chlorure) ; Na ₂ Cl ₄ Pd (chloropalladite de sodium). R36 R37 R38

32. Platine : chloroplatinite de sodium.

<i>Aspect</i>	Poudre brune
<i>Toxicité</i>	Mal connue par voie générale (faible). Irritant par voie respiratoire. Allergisant cutané.
<i>Symptômes</i>	L'inhalation des poussières peut provoquer de sévères troubles respiratoires ressemblant à l'asthme. Certaines personnes sont allergiques aux sels de platine (urticaire, eczéma, irritation oculaire). Des sels organiques de platine sont utilisés dans le traitement de certains cancers, il se pourrait donc que les sels utilisés en photographie soient cancérigènes mais aucun cas avéré n'a été rapporté
<i>Conduite à tenir</i>	En cas de trouble respiratoires graves : SAMU
<i>Précautions à prendre.</i>	Sels à manipuler avec des gants et de préférence sous une hotte ou en évitant d'en répandre des poussières.
<i>Usage photographique</i>	Procédé au platine.
<i>Formule chimique</i>	Na ₂ Cl ₄ Pt R36 R37 R38 R43

* Il existe aussi le chloroplatinate (sodium ou de potassium), Na₂ Cl₆ Pt, sans intérêt pour le procédé au platine, mais de même (faible) toxicité.

5 — SELS DE FER

33. Chlorure ferrique (perchlorure de fer)

<i>Aspect</i>	Masse amorphe brune, très hygroscopique (qui attire l'eau)
<i>Toxicité</i>	Agent caustique, dangereux pour la peau, les muqueuses de la bouche et les yeux. N'étant pratiquement pas pulvérulent, son danger pour les voies respiratoires est faible.
<i>Symptômes</i>	Provoque des brûlures cutanées analogues à celles de l'acide chlorhydrique.
<i>Conduite à tenir</i>	Rincer abondamment à l'eau. Lavage prolongé des yeux à l'eau tiède. Faire boire abondamment en cas d'absorption par la bouche.
<i>Précautions à prendre.</i>	Porter des gants lors de la manipulation de ce produit.
<i>Usage photographique</i>	Dans certains procédés positifs au fer (procédé ferro-gallique). Agent de photogravure employé aussi pour la fabrication des circuits imprimés en électronique.
<i>Formule chimique</i>	FeCl ₃ . R21 R22 R34

34. Citrate de fer ammoniacal (vert ou rouge)

<i>Aspect</i>	Poudre jaune brun (citrate vert) ou brun foncé rougeâtre (citrate rouge). Les solutions sont respectivement d'un beau vert ou brun rouge. Légère odeur de rouille.
<i>Toxicité</i>	Pratiquement nulle.
<i>Symptômes</i>	Une absorption importante peut provoquer une diarrhée. Les selles sont colorées en noir, mais cela n'a aucun caractère de gravité.
<i>Usage photographique</i>	Sensibilisateur dans les procédés cyanotype et fer-argent (Van Dyke). Le citrate vert est réputé être environ deux fois plus sensible à la lumière que le rouge, mais les résultats finaux sont identiques.
<i>Formules chimiques</i>	Citrate vert : [Fe ₂ (C ₆ H ₅ O ₇) ₃](NH ₄) ₃ Citrate rouge [Fe(C ₆ H ₄ .FeO.O ₇) ₂ (NH ₄) ₂ .(H ₂ O) ₂] ⁺ .(C ₆ H ₇ O ₇) ⁻

35. Ferricyanure de potassium (de sodium)

<i>Aspect</i>	Cristaux orangés foncé brillants, sans odeur.
<i>Toxicité</i>	faible.
<i>Symptômes</i>	Irritation gastrique.
<i>Conduite à tenir</i>	En théorie, donner un sel de fer (sulfate par exemple). Il se formera un ferricyanure de fer, bleu et insoluble, non toxique. Mais on ne peut savoir quelle quantité de ferricyanure a été absorbée, et les sels de fer sont eux aussi irritants...
<i>Précautions à prendre</i>	La chaleur décompose le sel avec un dégagement de cyanure d'hydrogène, très toxique.
<i>Usage photographique</i>	Entre dans la composition de l'affaiblisseur de Farmer, des bains de blanchiment et des solutions de sensibilisation du papier dit bleu au fer ou cyanotype.
<i>Formule chimique</i>	K ₃ Fe (CN) ₆ R22

36. Ferrocyanure de potassium (de sodium)

<i>Aspect</i>	Cristaux jaune pâle
<i>Toxicité</i>	Faible
<i>Symptômes</i>	Irritation gastrique
<i>Conduite à tenir</i>	Cf. ferricyanure
<i>Précautions à prendre</i>	Cf. ferricyanure
<i>Usage photographique</i>	dans le procédé carbro et cyanotype positif (procédé Pellet)
<i>Formule chimique</i>	K ₄ Fe (CN) ₆ R22

37. Oxalate ferrique, oxalate ferrique ammoniacal.

<i>Aspect</i>	Poudre verte brunâtre. Le plus souvent en solution de couleur verte.
<i>Toxicité</i>	Composé assez toxique, en particulier pour le rein. La poudre est irritante pour les yeux, la peau et les voies respiratoires.
<i>Symptômes</i>	En cas d'absorption, brûlures d'estomac. Risque de défaillance rénale (absorption massive)
<i>Conduite à tenir</i>	Faire boire abondamment.
<i>Précautions à prendre.</i>	A manipuler avec précaution. Sous forme de poudre ou écailles, utiliser un masque de papier. En solution liquide, il est préférable d'utiliser des gants de latex.
<i>Usage photographique</i>	Agent photosensible dans les procédés au platine, au palladium, à l'or, au fer (kallitype).
<i>Formules chimiques</i>	Fe ₂ (C ₂ O ₄) ₃ . [Oxalate ferrique], R22 R36 R 37 R38 Fe (C ₂ O ₄ NH ₂) ₃ pour l'oxalate ferrique ammoniacal.

38. Sulfate ferreux

<i>Aspect</i>	Poudre cristalline vert pâle, inodore.
<i>Toxicité</i>	Cf. sulfate ferrique
<i>Précautions à prendre.</i>	Garder les flacons bien bouchés, car le produit s'oxyde spontanément à l'air en sulfate ferrique.
<i>Usage photographique</i>	Révéléateur des papiers salés et albuminés et procédé au collodion
<i>Formule chimique</i>	Fe SO ₄ R22

39. Sulfate ferrique

<i>Aspect</i>	Poudre brun clair.
<i>Toxicité</i>	Faible. Mal supporté par le tube digestif.
<i>Symptômes</i>	Douleurs gastriques, diarrhée noire.
<i>Usage photographique</i>	Sert à préparer l'oxalate ferrique
<i>Formule chimique</i>	Fe ₂ (SO ₄) ₃ R22

6 — COMPOSÉS D'AUTRES MÉTAUX**40. Alun de chrome**

<i>Aspect</i>	Poudre cristalline de couleur violette, inodore.
<i>Toxicité</i>	Modérée et mal connue. Peut susciter des allergies cutanées et respiratoires. Troubles digestifs. Probablement faiblement cancérigène.
<i>Symptômes</i>	Par voie digestive, douleurs gastriques, faiblesse et crampes musculaires, insuffisance rénale.
<i>Conduite à tenir</i>	Appeler le SAMU en cas d'absorption importante.
<i>Précautions à prendre.</i>	
<i>Usage photographique</i>	Agent tannant (fixateurs tannants). Utilisé avec de la gélatine pour apprêter les papiers devant être sensibilisés par divers procédés (gomme arabique, fer-argent, cyanotype ...).
<i>Formule chimique</i>	Sulfate double de chrome et de potassium CrK(SO ₄) ₂ .12H ₂ O R22 R43

41. Alun (sulfate d'aluminium et d'ammonium).

<i>Aspect</i>	Poudre blanche inodore.
<i>Toxicité</i>	Pratiquement nulle
<i>Usage photographique</i>	Agent tannant de la gélatine
<i>Formule chimique</i>	(Al, NH ₄) (SO ₄) ₂ .12H ₂ O

42. Antimoine : sel de Schlippe

<i>Aspect</i>	Cristaux blanc jaunâtre
<i>Toxicité</i>	Forte (environ 1 gramme est mortel)
<i>Symptômes</i>	Ceux de l'intoxication arsenicale : douleurs gastriques et abdominales violentes, vomissements, diarrhée. Faiblesse musculaire, difficultés respiratoire. Défaillance cardiaque. Même après traitement, il peut subsister une insuffisance rénale ou hépatique.
<i>Conduite à tenir</i>	Traitement en milieu spécialisé.
<i>Précautions à prendre</i>	A manipuler avec beaucoup de précaution.
<i>Usage photographique</i>	Virages rouges ou violets.
<i>Formule chimique</i>	sulfantimoniato de sodium, $\text{Na}_3\text{SbS}_4 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ R24 R25

43. Bichromate de potassium ou d'ammonium (à présent dichromate)

<i>Aspect</i>	Cristaux orangés, brillants, sans odeur.
<i>Toxicité</i>	Très forte par ingestion (dose mortelle à partir de 250 à 300 mg, mais plutôt de l'ordre du gramme). Des troubles gastriques apparaissent dès 50 mg. Irritant cutané. Peut provoquer des allergies chez certaines personnes sensibles. Dangereux par inhalation. Comme tous les composés du chrome, considéré comme cancérigène.
<i>Symptômes</i>	Par ingestion : douleurs gastriques, vomissements mais surtout blocage du transport de l'oxygène par l'hémoglobine par oxydation du fer de celle-ci. Le sujet essaie désespérément de respirer. Il présente des troubles nerveux allant jusqu'au coma et des troubles du rythme cardiaque. Risque de lésions du foie et des reins. Toux et violente irritation pulmonaire par inhalation de poudre. L'irritation cutanée provoque de l'eczéma et des ulcères nécrotiques.
<i>Conduite à tenir</i>	En cas d'ingestion : SAMU (peut nécessiter une réanimation). En cas d'inhalation, si la toux persiste : SAMU. Se rincer abondamment la peau en cas de contact avec les solutions.
<i>Précautions à prendre</i>	Un travail propre, éventuellement avec des gants, met à l'abri des risques. <i>Attention aux enfants attirés par la belle couleur orange des solutions.</i> Ce sont de puissants oxydants qui favorisent la combustion. Le dichromate d'ammonium est considéré comme explosif à l'état sec sous l'effet d'un choc.
<i>Usage photographique</i>	Sensibilisateur des procédés dits aux colloïdes (gélatine, gomme, albumine etc..). Agent modulateur du contraste dans les procédés au fer, au platine ou palladium..
<i>Formules chimiques</i>	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dichromate d'ammonium : $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ R8 R16 R23 R24 R27 R43 R45 (et R2 dichromate d'ammonium)

44. Chlorure de cadmium.

<i>Aspect</i>	Poudre blanche.
<i>Toxicité</i>	Très élevée, pratiquement identique à celle du chlorure mercurique.
<i>Symptômes</i>	Cf. Chlorure mercurique.
<i>Conduite à tenir</i>	id.
<i>Précautions à prendre.</i>	Composé très dangereux, dont l'usage doit être évité, d'autant que son intérêt en photographie est faible (sauf pour les passionnés du collodion humide).
<i>Usage photographique</i>	Utilisé dans la photographie au collodion humide. Ce sel est en effet soluble dans l'alcool-éther, solvant du collodion et permet de former le chlorure d'argent photosensible dans le bain de nitrate d'argent.
<i>Formule chimique</i>	CdCl_2 R23 R28 R48 R60 R61

45. Chlorure de césium

<i>Aspect</i>	Poudre blanche hygroscopique .
<i>Toxicité</i>	Faible. Sans doute dangereuse pour le cœur comme le chlorure de potassium.
<i>Précautions à prendre.</i>	Pour le photographe, le risque d'intoxication est nul.
<i>Usage photographique</i>	Adjuvant dans le procédé au platine par noircissement direct dit "ziatype". Donne des tirages aux tons chauds.
<i>Formule chimique</i>	Cl Cs

46. Chlorure de lithium

<i>Aspect</i>	Cristaux blancs hygroscopiques (qui se liquéfient à l'air libre).
<i>Toxicité</i>	Pratiquement nulle. Une absorption à dose élevée pendant plusieurs jours peut provoquer une insuffisance rénale.
<i>Symptômes</i>	Diminution de la capacité de filtration des reins.
<i>Précautions à prendre.</i>	Eviter d'en absorber.
<i>Usage photographique</i>	Adjuvant dans le procédé au platine par noircissement direct dit "ziatype". Donne des tirages d'un beau noir.
<i>Formule chimique</i>	Cl Li

47. Chlorure mercurique (sublimé corrosif)

<i>Aspect</i>	Poudre blanche inodore.
<i>Toxicité</i>	Très toxique par voie générale, la dose mortelle est d'environ 300 mg. Caustique pour la peau.
<i>Symptômes</i>	Par ingestion : brûlures très douloureuses de la bouche, de l'œsophage et de l'estomac. Le sujet perçoit un goût métallique intense très désagréable. Puis apparaissent des vomissements et d'intenses douleurs abdominales avec diarrhée sanglante. La tension artérielle diminue et la mort peut survenir en quelques heures. Si l'intoxication est moins grave, les symptômes rénaux apparaissent : arrêt de la formation d'urine (anurie). Cette néphrite toxique n'est pas toujours réversible. On observe aussi une stomatite ulcéreuse (inflammation aigue et douloureuse des gencives). Il y a peu de signes nerveux, mais la convalescence est très longue avec risques de lésions définitives du foie et des reins. — L'intoxication chronique (par les vapeurs de mercure surtout) est caractérisée par la stomatite et par des troubles nerveux (tremblements, troubles de la vision et de la parole). Le traitement est long et les lésions ne sont que partiellement réversibles.
<i>Conduite à tenir</i>	En cas d'absorption accidentelle de chlorure mercurique, appeler le SAMU. Le traitement doit être mis en œuvre le plus vite possible. Il existe des antidotes, mais dont l'emploi est difficile. Sur la peau, rincer abondamment.
<i>Précautions à prendre.</i>	Composé très dangereux, dont l'usage doit être évité, d'autant que son intérêt en photographie est faible.
<i>Usage photographique</i>	Utilisé comme renforçateur pour les clichés trop faibles (sous-développés). Entre dans la composition de quelques bains de virage. Antiseptique puissant pour la conservation de la gomme arabique ou des bains de fixage.
<i>Formules chimiques</i>	HgCl ₂ . — R23 R28 R48 R60 R61 Le chlorure mercurique Hg ₂ Cl ₂ (calomel) est très peu toxique. Il était utilisé autrefois comme laxatif. On connaît aussi le cyanure mercurique Hg(CN) ₂ , encore plus toxique que le chlorure en raison de l'ion cyanure.

48. Sels de plomb : nitrate, acétate (sel de Saturne), oxalate.

<i>Aspect</i>	Poudres blanches de saveur sucrée et astringente.
<i>Toxicité</i>	Très élevée. La dose mortelle en intoxication aigüe est de l'ordre de un gramme. Le plomb possède une toxicité chronique élevée qui met un certain temps à se manifester et qui entraîne une altération irréversible de la santé (saturnisme).
<i>Symptômes</i>	En toxicité aigüe : sensations de brûlures de la bouche et de l'estomac. Vomissements. Violentes coliques avec émission de selles noires. Apparition ensuite de la néphrite saturnine (arrêt du fonctionnement rénal). Signes nerveux : convulsions. La mort survient par hypotension et arrêt cardiaque. — En toxicité chronique : faiblesse musculaire, anémie avec des globules rouges granuleux (ponctués, au microscope) . Troubles intestinaux (coliques de plomb). Troubles nerveux : migraines, torpeur intellectuelle, surdité, cécité, convulsions. Paralysies et troubles de la sensibilité. — Chez le nourrisson et le jeune enfant, l'intoxication chronique par les sels de plomb compromet définitivement le développement du système nerveux et l'épanouissement des facultés intellectuelles.
<i>Conduite à tenir</i>	L'absorption de sulfate de soude fait précipiter le plomb sous forme de sulfate insoluble, beaucoup moins toxique. Mais ce n'est qu'un moyen palliatif. Le traitement se fait en service de réanimation. Le fonctionnement rénal risque d'être définitivement compromis (nécessité du rein artificiel). La convalescence est très longue.
<i>Précautions à prendre.</i>	A manier avec beaucoup de précaution. L'intérêt des sels de plomb en photographie n'est pas tel qu'il faille courir le risque de les utiliser.
<i>Usage photographique</i>	Virage des kallitypes. Les sels de plomb sont assez fortement photosensibles, et de nombreux procédés ont été proposés pour leur emploi. La fixation des images est difficile (chlorure d'ammonium, lui-même assez toxique).
<i>Formules chimiques</i>	$Pb(NO_3)_2$; $Pb(CH_3COO)_2$; $Pb(C_2O_4)$ R21 R28 R61

49. Sulfate de cuivre — Acétate de cuivre

<i>Aspect</i>	Sulfate : beaux cristaux prismatiques d'une belle couleur bleue. Acétate : cristaux vert foncé.
<i>Toxicité</i>	Beaucoup moins élevée que ce qui est dit classiquement (la dose mortelle sans traitement est supérieure à 10 grammes chez un adulte).
<i>Symptômes</i>	Vomissements très violents apparaissant très rapidement (la plus grande partie du sel toxique est ainsi éliminée). Diarrhée abondante bleu-vert ou noire. Crampes musculaires dues principalement à la déshydratation provoquée par les vomissements et la diarrhée. Destruction des globules rouges du sang. Plus tardivement néphrite toxique avec diminution de l'élimination urinaire et parfois hépatite toxique se transformant en cirrhose. <i>Mais tous ces symptômes ne sont observés qu'en cas d'intoxication massive.</i>
<i>Conduite à tenir</i>	En cas d'absorption d'une faible quantité, mettre le sujet au repos et les vomissements se calmeront rapidement. En cas d'absorption massive : SAMU. Il n'existe pas d'antidote spécifique.
<i>Précautions à prendre.</i>	Attention aux enfants pouvant être attirés par la belle couleur bleue des cristaux.
<i>Usage photographique</i>	Certains virages rouges. Agent de blanchiment dans le procédé bromoil.
<i>Formules chimiques</i>	$Cu SO_4, 5H_2O$ (sulfate), — $(CH_3COO)_2Cu, H_2O$ (acétate). R22

50. Permanganate de potassium

<i>Aspect</i>	Cristaux violet foncé presque noirs.
<i>Toxicité</i>	Peu élevée. Dose mortelle sans traitement de l'ordre de 20 grammes chez l'adulte. Colore la peau en violet puis en brun.
<i>Symptômes</i>	En cas d'absorption massive : très rapidement symptômes digestifs aigus , vomissements, douleurs intenses (brûlures d'estomac). — Puis symptômes généraux, difficultés de respirer, impression d'angoisse, baisse de tension avec accélération du rythme cardiaque. — Il existe une toxicité chronique en cas d'ingestion répétée ; elle se manifeste par des tremblements et une difficulté à coordonner les mouvements (ressemble à la maladie de Parkinson).
<i>Conduite à tenir</i>	On peut essayer de faire boire une solution d'hyposulfite de sodium (5 à 10 g) qui va détruire le permanganate et empêcher son action oxydante. La toxicité propre du manganèse subsiste, mais elle faible.
<i>Usage photographique</i>	Utilisé comme affaiblisseur pour sauver des négatifs surexposés.
<i>Formule chimique</i>	KMnO_4 R8 R22

51. Uranium nitrate ou acétate

<i>Aspect</i>	Poudre jaune clair
<i>Toxicité</i>	Très élevée
<i>Symptômes</i>	Il n'y a pas de signes toxiques très marqués mais l'uranium provoque de graves troubles du fonctionnement rénal qui peuvent nécessiter l'emploi du rein artificiel. La radioactivité de l'uranium naturel est très faible, mais le risque de cancérisation à long terme n'est pas nul.
<i>Conduite à tenir</i>	Hospitalisation pour tenter de provoquer une élimination rapide du toxique.
<i>Précautions à prendre</i>	Sels et solutions à manipuler avec des gants et en très faibles quantités. Les solutions usagées ne doivent pas être rejetées à l'égout.
<i>Usage photographique</i>	Très beaux virages de sépia à rouge.
<i>Formules chimiques</i>	$(\text{UO}_2)(\text{OOC-CH}_3)_2$ ou $(\text{UO}_2)(\text{NO}_3)_2, 6\text{H}_2\text{O}$ R28 R39 R45 R60 R61

52 Vanadium : sulfate de vanadyle

<i>Aspect</i>	Poudre bleue
<i>Toxicité</i>	faible
<i>Symptômes</i>	Mal décrits (toux en cas d'exposition par voie respiratoire). A été proposé comme dopant chez les sportifs....
<i>Conduite à tenir</i>	En cas de forte ingestion, hospitalisation pour tenter de provoquer une élimination rapide du toxique
<i>Précautions à prendre</i>	Ne pas respirer les vapeurs ou la poudre
<i>Usage photographique</i>	Un des rares moyen d'obtenir un virage vert
<i>Formules chimiques</i>	$\text{VO}, \text{SO}_4, 2\text{H}_2\text{O}$ R22 R36 R37 R38

7.— DÉRIVÉS SOUFRÉS

53 Hyposulfite d'ammonium (= thiosulfate d'ammonium)

<i>Aspect</i>	Cristaux blancs, d'aspect un peu humide.
<i>Toxicité</i>	Faible.
<i>Symptômes</i>	Vomissements, diarrhée. L'ion ammonium est toxique pour le rein (néphropathies toxiques).
<i>Conduite à tenir</i>	Éventuellement lavage d'estomac.
<i>Précautions à prendre</i>	Cf. hyposulfite de sodium
<i>Usage photographique</i>	Fixateur rapide.
<i>Formule chimique</i>	$(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$ R22 R31

54. Hyposulfite de sodium (= thiosulfate de sodium)

<i>Aspect</i>	Beaux cristaux allongés, brillants, parfois très gros. Existe aussi sous forme de poudre.
<i>Toxicité</i>	Pratiquement nulle.
<i>Symptômes</i>	Une absorption importante (10 grammes ou plus) provoque une purgation.
<i>Conduite à tenir</i>	Attendre le retour à la normale!
<i>Précautions à prendre</i>	L'ion hyposulfite appelé actuellement thiosulfate se décompose sous l'action des acides forts (chlorhydrique, sulfurique) en formant du dioxyde de soufre, d'odeur piquante et très irritant pour les voies respiratoires. Il en est de même si l'hyposulfite est chauffé. Les vieilles solutions se décomposent en donnant des produits soufrés divers dont l'hydrogène sulfuré, nauséabond et très toxique.
<i>Usage photographique</i>	Fixateur.
<i>Formule chimique</i>	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ R31

55. Métabisulfite de sodium ou de potassium (Bisulfite de sodium ou de potassium)

<i>Aspect</i>	Métabisulfite : poudre blanche à légère odeur piquante et sulfureuse. Bisulfite : solution incolore d'odeur fortement piquante et sulfureuse.
<i>Toxicité</i>	Moyenne
<i>Symptômes</i>	Douleurs gastriques. Vomissements, diarrhée. Obnubilation. Hypotension. Le sel de potassium est plus dangereux.
<i>Conduite à tenir</i>	En cas de signes nerveux, appeler le SAMU.
<i>Précautions à prendre</i>	Ne pas mélanger avec un acide fort : risque de dégagement de dioxyde de soufre, très irritant et toxique.
<i>Usage photographique</i>	Acidifiant et stabilisant des fixateurs.
<i>Formule chimique</i>	$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$ R22 R31 R36 R37

56. Sulfite de sodium

<i>Aspect</i>	Poudre cristalline blanche à légère odeur soufrée.
<i>Toxicité</i>	Moyenne par ingestion (quelques grammes).
<i>Symptômes</i>	Douleurs gastriques, diarrhée, troubles nerveux en général réversibles.
<i>Conduite à tenir</i>	Faire boire abondamment en cas d'une absorption accidentelle modérée. Si la dose absorbée est élevée appeler le SAMU.
<i>Précautions à prendre.</i>	Ne pas chauffer ce sel, ni le mettre en présence d'acide fort, ce qui provoque sa décomposition avec formation de dioxyde de soufre (SO_2), très dangereux pour les voies respiratoires.
<i>Usage photographique</i>	Antioxydant très efficace pour protéger de l'oxygène de l'air les agents réducteurs des révélateurs (hydroquinone, métol etc...). Contribue à la redissolution locale de l'argent métal et à la finesse du grain en noir et blanc.
<i>Formule chimique</i>	Na_2SO_3 . A ne pas confondre avec le sulfate de sodium Na_2SO_4 , dépourvu de

	toxicité et utilisé pour protéger la gélatine lors du développement à haute température. R22 R31
--	---

57. Sulfure de sodium ou de potassium, (monosulfure de sodium)

<i>Aspect</i>	Grands cristaux jaune vif à odeur nauséabonde d'hydrogène sulfuré (œuf pourri)
<i>Toxicité</i>	Très toxique par ingestion. Les solutions dégagent un gaz nauséabond et très toxique (hydrogène sulfuré)
<i>Symptômes</i>	Mal de tête, vision trouble, coma, arrêt respiratoire et mort. Au contact avec l'acide chlorhydrique de l'estomac, il se produit de l'hydrogène sulfuré, très dangereux (blocage du transport de l'oxygène par l'hémoglobine et de l'utilisation de l'oxygène par la cellule)
<i>Conduite à tenir</i>	SAMU : intoxication difficile à traiter. Les solutions sentent si mauvais, qu'il est peu probable qu'on en boive. Il faut toutefois noter que les solutions concentrées ont très peu d'odeur, alors qu'elles sont bien sûr plus dangereuses. Mais la mauvaise odeur est due au dégagement d'hydrogène sulfuré qui peut provoquer une intoxication grave par voie respiratoire. Il faut toujours utiliser ce produit dans une pièce bien ventilée ou même dehors. En effet, l'odorat s'habitue très vite à l'odeur d'œuf pourri du sulfure d'hydrogène, ce qui accroît le danger de ce gaz. De plus, le sulfure d'hydrogène voile irrémédiablement les émulsions photographiques.
<i>Usage photographique</i>	Un excellent agent de virage : très beau sépia. Rend les images argentiques pratiquement inaltérables.
<i>Formules chimiques</i>	Na ₂ S (sulfure de sodium), R25 R26 R31 H ₂ S (sulfure d'hydrogène) R26

58. Thiourée

<i>Aspect</i>	Poudre blanche inodore
<i>Toxicité</i>	Par absorption la toxicité aiguë est très faible. Cependant ce composé pourrait être cancérogène à long terme, même à faible dose.
<i>Précautions à prendre.</i>	Eviter toute absorption.
<i>Usage photographique</i>	Entre dans la composition d'un excellent bain de virage sépia et s'utilise dans la restauration des daguerréotypes.
<i>Formules chimiques</i>	S=C(NH ₂) ₂ R40

8 — COMPOSÉS ORGANIQUES

59. Acétone

<i>Aspect</i>	Liquide incolore, très mobile, d'odeur forte.
<i>Toxicité</i>	Faible. Irritant pour les yeux
<i>Symptômes</i>	Peut donner une sensation d'ivresse
<i>Conduite à tenir</i>	Bien aérer la pièce où on l'utilise.
<i>Précautions à prendre.</i>	Eviter de respirer les vapeurs trop longtemps. L'acétone est surtout dangereux pour son inflammabilité comparable à celle de l'éther.
<i>Usage photographique</i>	Solvant d'usage général. Utilisé autrefois dans certains révélateurs pour plaques. Les films qui ont suivi (à base d'acétate) fondaient parfois. Considéré comme un accélérateur à l'époque et abandonné à l'heure actuelle.
<i>Formule chimique</i>	(CH ₃) ₂ C=O R12 R20

60. Acide gallique

<i>Aspect</i>	Poudre jaunâtre très légère, sans odeur
<i>Toxicité</i>	Pratiquement nulle
<i>Symptômes</i>	La respiration de la poudre irrite les voies respiratoires
<i>Conduite à tenir</i>	En principe, la toux évacue le produit et tout rentre dans l'ordre
<i>Précautions à prendre.</i>	Manipuler la poudre soigneusement
<i>Usage photographique</i>	Virage noir des cyanotypes, (voir aussi l'acide tannique).
<i>Formule chimique</i>	HOOC-C ₆ H ₂ -(OH) ₃ : acide 3,4,5 trihydroxy-benzoïque.

61. Acide pyrogallique (pyrogallol)

<i>Aspect</i>	Cristaux en fines aiguilles blanchâtres ayant tendance à brunir à l'air. Les solutions noircissent très rapidement à l'air
<i>Toxicité</i>	Très voisine de celle de l'hydroquinone, probablement supérieure.
<i>Symptômes</i>	Cf. hydroquinone
<i>Conduite à tenir</i>	Cf. hydroquinone
<i>Précautions à prendre.</i>	Cf. hydroquinone
<i>Usage photographique</i>	Un agent révélateur utilisé autrefois pour son effet compensateur très marqué, mais d'emploi difficile en raison de la facilité avec lequel il s'oxyde. Un renouveau de ce révélateur est apparu en 1991 aux U.S.A sous la plume de Gordon Hutchings. Suivant les précautions citées, c'est effectivement un très bon agent de développement.
<i>Formule chimique</i>	C ₆ H ₄ -(OH) ₃ (1,3,4-trihydroxybenzène). R20/21/22 R40

62. Acides tanniques

<i>Aspect</i>	Poudres blanches ou plus ou moins colorées.
<i>Toxicité</i>	Nulle
<i>Usage photographique</i>	Utilisés comme révélateur dans certains procédés (papier salé) ou comme agents de coloration des cyanotypes ou des papiers positifs directs au chlorure ferrique.
<i>Formule chimique</i>	Mal déterminée. Il s'agit de polymères de sucres. On en trouve dans les vins rouges, en particulier ceux de Bordeaux, ce qui leur communique cette rondeur et cette saveur un peu astringente si caractéristique. L'acide gallique (voir ce mot) est un acide tannique.

63. Alcool méthylique (méthanol)

<i>Aspect</i>	Liquide incolore à odeur d'alcool.
<i>Toxicité</i>	Forte : quelques grammes peuvent entraîner la perte de la vue.
<i>Symptômes</i>	Ebriété, puis trouble de la vision et perte de la vue.
<i>Conduite à tenir</i>	Appeler le SAMU dès que possible pour mettre en route un traitement de détoxification très rapidement.
<i>Précautions à prendre.</i>	L'alcool à brûler est un mélange d'alcool éthylique (celui du vin) et d'alcool méthylique. Ne pas en boire et ne pas en respirer les vapeurs trop longtemps.
<i>Usage photographique</i>	Nettoyant des vitres, détachant, solvant de pigments...
<i>Formule chimique</i>	CH ₃ OH R11 R23 R28 R39

64 Amidol (2,4,diaminophenol, di-chlorhydrate)

<i>Aspect</i>	Poudre blanche
<i>Toxicité</i>	Moins élevée que celle de l'hydroquinone
<i>Symptômes</i>	Voir hydroquinone
<i>Conduite à tenir</i>	Voir hydroquinone
<i>Précautions à prendre.</i>	Voir hydroquinone
<i>Usage photographique</i>	Un excellent agent développeur qui n'a pas besoin d'un pH alcalin
<i>Formule chimique</i>	(H ₂ N) ₂ C ₆ H ₃ OH, 2HCl R22 R43

65. Ethanol (alcool éthylique, alcool "bon goût")

<i>Aspect</i>	liquide incolore à odeur agréable d'alcool.
<i>Toxicité</i>	Faible : c'est l'alcool contenu dans le vin et les spiritueux. Une consommation assez forte et de longue durée provoque la cirrhose du foie et la dégénérescence du système nerveux. Une consommation d'une grande quantité en peu de temps provoque l'ivresse pouvant aller jusqu'au coma parfois mortel
<i>Symptômes</i>	Ivresse en cas d'intoxication aiguë. Perte d'appétit, déchéance organique puis mentale progressive en cas d'alcoolisme chronique
<i>Conduite à tenir</i>	En cas de coma éthylique, appeler le SAMU
<i>Précautions à prendre.</i>	Consommer avec modération
<i>Usage photographique</i>	Aide à dissoudre quelques réactifs photographiques (l'acide gallique par exemple). Permet de sécher rapidement les films et papiers.
<i>Formule chimique</i>	CH ₃ -CH ₂ -OH

66. Formol (formaldéhyde)

<i>Aspect</i>	Liquide incolore laissant un dépôt blanchâtre au fond du flacon. Odeur piquante très forte. (C'est en général une solution aqueuse à 37% stabilisée par 10 à 15% de méthanol)
<i>Toxicité</i>	Très toxique par inhalation et par ingestion. Irritant cutané. Cancérogène.
<i>Symptômes</i>	La respiration de formol déclenche une toux violente et peut provoquer un œdème aigu du poumon. Par voie digestive, il provoque une brûlure chimique des muqueuses de la bouche, et de l'œsophage, très difficile à traiter. Très irritant pour les yeux (larmoiement, ulcères de la cornée).
<i>Conduite à tenir</i>	Eloigner le sujet de l'atmosphère toxique. Appeler le SAMU ou les pompiers en cas de toux incoercible et de malaise.
<i>Précautions à prendre.</i>	Ne pas pipeter du formol à la bouche. Travailler dans une pièce bien ventilée. La concentration maximum autorisée dans l'air est de 1 partie par million.
<i>Usage photographique</i>	Utilisé comme agent tannant des émulsions à la gélatine. Entre dans la composition des révélateurs à très haut contraste (révélateurs "lith"). Puissant désinfectant, il assure une bonne conservation de la gomme arabique en solution. Utilisé comme agent de conservation à la fin du développement des films diapositifs couleur.
<i>Formule chimique</i>	H ₂ C=O R26 R28 R36 R43 R45

67. Géniol (métol, elon, rhodol, atolo, etc.)

<i>Aspect</i>	Poudre blanche
<i>Toxicité</i>	Faible et mal connue. Allergisant cutané.
<i>Symptômes</i>	L'ingestion de plusieurs grammes entraîne des nausées, des étourdissements, avec difficulté à respirer et cyanose (aspect bleu des lèvres et de la peau).
<i>Conduite à tenir</i>	Si les symptômes sont marqués, appeler le SAMU. L'intoxication est rarement isolée, car le géniol est le plus souvent associé à l'hydroquinone dans la composition des révélateurs noir et blanc.
<i>Précautions à prendre.</i>	Cf hydroquinone.
<i>Usage photographique</i>	Un remarquable agent révélateur, tempérant la violence de l'hydroquinone.
<i>Formule chimique</i>	4-méthyl-aminophénol. R22 R43

68. Gomme adragante

<i>Aspect</i>	Poudre jaunâtre ou morceaux plus ou moins ambrés.
<i>Toxicité</i>	Pratiquement nulle par voie générale. Comme toutes les poudres, elle peut causer une irritation des voies respiratoires si elle est inhalée. Certaines personnes font des allergies de contact.
<i>Symptômes</i>	Irritation pulmonaire ou phénomènes allergiques (eczéma).
<i>Conduite à tenir</i>	Traitement antiallergique.
<i>Précautions à prendre.</i>	Eviter de respirer la poudre.
<i>Usage photographique</i>	utilisé dans le procédé aux gommes et en gravure héliographique.
<i>Formule chimique</i>	mal déterminée.

69. Gomme arabique

<i>Aspect</i>	Morceaux ambrés plus ou moins translucides en forme de larmes concassées ou en poudre brunâtre.
<i>Toxicité</i>	Nulle par voie digestive (entre dans la composition des bonbons –boules de gomme- et de certaines colles dites arabiques). La poudre est très irritante pour les poumons et peut causer des crises d'asthme sévères.
<i>Symptômes</i>	Difficultés respiratoires très pénibles.
<i>Conduite à tenir</i>	Appeler un médecin ou le SAMU en cas d'asthme grave.
<i>Précautions à prendre.</i>	Manipuler la poudre avec précaution et préférer la forme dite cristallisée.
<i>Usage photographique</i>	Tirages à la gomme bichromatée.
<i>Formule chimique</i>	Mal déterminée (sucres végétaux complexes). R20 R42

70. Hydroquinone (métoquinone)

<i>Aspect</i>	Cristaux allongés blancs inodores.
<i>Toxicité</i>	Assez toxique. En ingestion aigüe, la dose dangereuse est estimée à environ un gramme chez l'homme. Des issues fatales ont été observées après l'absorption de 5 à 12 grammes. Mais c'est aussi un toxique chronique (la quantité tolérée dans l'air ne doit pas dépasser 2 mg par m ³). Classée récemment "risque possible d'effets irréversibles"; autrement dit suspectée d'être cancérogène. Très toxique pour les organismes aquatiques (ne pas verser de révélateur dans votre aquarium !). Si vous jetez votre révélateur à l'égout, vous ne mettez pas en danger les poissons, car l'hydroquinone sera dégradée avant d'arriver dans la rivière.
<i>Symptômes</i>	Par ingestion : nausées, vomissements puis excitation nerveuse (tremblements, convulsions).— L'hydroquinone est allergisante cutanée. Certaines formes d'allergies graves sont incompatibles avec les travaux photographiques au laboratoire. — En cas de contact chronique avec les yeux (mains ayant touché du révélateur avec laquelle on se frotte les yeux), on observe une irritation cornéenne et même une décoloration de l'iris. — Un cas de leucémie due à l'hydroquinone aurait été authentifié (la structure de l'hydroquinone est très voisine de celle du benzène dont on connaît les dangers).
<i>Conduite à tenir</i>	En cas d'ingestion d'une forte quantité de révélateur : SAMU.
<i>Précautions à prendre.</i>	S'efforcer de ne pas entrer en contact avec l'hydroquinone contenue dans pratiquement tous les révélateurs. Lors du développement des papiers, en particulier, utiliser systématiquement des pinces adaptées. En cas de contact, se rincer immédiatement les doigts.
<i>Usage photographique</i>	Entre dans la composition d'un nombre considérable de révélateurs photographiques des procédés argentiques.
<i>Formule chimique</i>	HO-C ₆ H ₅ -OH (1,4-dihydroxy-benzène) R22 40 41 43

71. Oxalates de sodium ou de potassium.

<i>Aspect</i>	cristaux blancs brillants.
<i>Toxicité</i>	Moyenne par voie générale. Après une forte irritation des muqueuses digestives, allant jusqu'à l'ulcération, il se développe une toxicité rénale parfois irréversible pouvant être mortelle ou nécessiter une greffe du rein. — Les oxalates sont des irritants cutanés et l'inhalation de poudre de cristaux est très irritante pour les voies respiratoires.
<i>Symptômes</i>	Ulcérations douloureuses de la bouche et de l'oesophage. Arrêt de la formation d'urine par les reins.
<i>Conduite à tenir</i>	Hospitalisation en cas d'ingestion. Lavage abondant en cas de contact avec la peau.
<i>Précautions à prendre.</i>	Sels à manipuler avec précaution.
<i>Usage photographique</i>	Révélateurs dans les procédés au platine et au palladium et dans certaines formes de kallitypie.
<i>Formules chimiques</i>	C ₂ O ₄ K ₂ (potassium) ou C ₂ O ₄ Na ₂ (sodium). R21 R25

72 Para-aminophénol

<i>Aspect</i>	Poudre blanche
<i>Toxicité</i>	Moins élevée que celle de l'hydroquinone
<i>Symptômes</i>	Voir hydroquinone
<i>Conduite à tenir</i>	Voir hydroquinone
<i>Précautions à prendre.</i>	Voir hydroquinone
<i>Usage photographique</i>	Un excellent agent développeur permettant de fabriquer des révélateurs très concentrés et très stables que l'on dilue au moment de l'emploi.
<i>Formule chimique</i>	(H ₂ N)C ₆ H ₃ OH,2HCl R22 R43

73 Phénidone (A :1 phenyl-3 pyrazolidinone et B : 1 phényl 4 méthyl pyrazolidinone)

<i>Aspect</i>	Poudre blanche
<i>Toxicité</i>	Faible
<i>Symptômes</i>	Peu connus
<i>Conduite à tenir</i>	
<i>Précautions à prendre.</i>	
<i>Usage photographique</i>	Un excellent agent développeur , utilisé dans des révélateurs assez récents comme Xtol, Bromophen, Tmax
<i>Formule chimique</i>	C ₉ H ₈ N ₂ O phenidone A R22 ; phenidone B considérée comme non toxique

74. Phénol

<i>Aspect</i>	Cristaux blancs d'odeur aromatique très pénétrante.
<i>Toxicité</i>	Irritant cutané. Toxicité générale aiguë peu élevée et mal connue. Toxique pour le foie par exposition chronique (hépatite toxique). Considéré comme cancérigène (c'est un dérivé du benzène comme l'hydroquinone).
<i>Symptômes</i>	Brûlure chimique de la peau.
<i>Conduite à tenir</i>	Rincer abondamment à l'eau la peau contaminée. Ne pas utiliser d'alcool ou de savon qui ferait pénétrer le produit à travers la peau.
<i>Précautions à prendre.</i>	Eviter tout contact avec le phénol pur. Une solution aqueuse était utilisée autrefois comme antiseptique : l'eau phéniquée (sans jeu de mot...!).
<i>Usage photographique</i>	Conservateur des solutions de gomme arabique.
<i>Formule chimique</i>	C ₆ H ₅ OH (monohydroxybenzène). R21 R22 R40

75. Phénylène-diamines (para, ortho et divers composés méthylés)

<i>Aspect</i>	Poudres blanches.
<i>Toxicité</i>	Substances de toxicité élevée. Leur principal danger est d'ordre allergique, aussi bien cutané (eczémas) que respiratoire (asthme). La toxicité aiguë par voie digestive est mal connue. Elle serait du même ordre que celle de l'hydroquinone
<i>Symptômes</i>	Manifestations allergiques cutanées (rougeur, démangeaisons, eczéma) et respiratoires en cas de respiration de la poudre (asthme, suffocation).
<i>Conduite à tenir</i>	En cas d'absorption par voie digestive appeler le SAMU. Les allergies cutanées imposent de ne plus entrer en contact avec ce produit. Les manifestations respiratoires aiguës graves imposent l'hospitalisation.
<i>Précautions à prendre.</i>	Eviter tout contact avec les révélateurs à la paraphénylènediamine (porter des gants, peser le produit en portant un léger masque respiratoire (un mouchoir par exemple qui absorbe les poussières).
<i>Usage photographique</i>	Un remarquable agent révélateur grain fin en noir et blanc et chromogène en couleur.
<i>Formule chimique</i>	H ₂ N-C ₆ H ₄ -NH ₂ : paraphénylènediamine (para dibenzamine).

R23 R 24 R25 R36 R40 R43

76. Pyrocatechol (ortho-dihydroxybenzène)

<i>Aspect</i>	Poudre blanche
<i>Toxicité</i>	voir hydroquinone
<i>Symptômes</i>	voir hydroquinone
<i>Conduite à tenir</i>	voir hydroquinone
<i>Précautions à prendre.</i>	voir hydroquinone
<i>Usage photographique</i>	agent révélateur plus doux que l'hydroquinone
<i>Formule chimique</i>	C ₆ H ₄ (OH) ₂ R22 40 41 43

COMPOSÉ HORS CLASSE

77. Eau oxygénée (peroxyde d'hydrogène)

<i>Aspect</i>	Liquide incolore, de légère odeur piquante.
<i>Toxicité</i>	Dangereux à l'état concentré. Provoque des brûlures cutanées douloureuses. Très dangereux en absorption. Brûlures cornéennes en cas de projection dans les yeux.
<i>Symptômes</i>	La peau devient blanche dans les secondes qui suivent le contact. Par absorption : cf. acide chlorhydrique.
<i>Conduite à tenir</i>	En cas de projection sur la peau ou dans les yeux, se rincer immédiatement abondamment à l'eau courante. L'impression ressentie de violentes piqûres impose d'ailleurs ce lavage. En cas d'absorption, faire boire abondamment pour diluer le produit et appeler le SAMU.
<i>Précautions à prendre.</i>	Manipuler avec beaucoup de précaution les flacons d'eau oxygénée concentrée (100 volumes). L'eau oxygénée utilisée pour la désinfection des plaies ou pour la décoloration des cheveux est diluée à 30 volumes environ, et elle est pratiquement sans danger. (Nota : l'indication de volume signifie le nombre de litres d'oxygène qu'un litre d'eau oxygénée peut fournir en se décomposant en eau ordinaire et oxygène).
<i>Usage photographique</i>	Renforce le contraste et la couleur bleue des cyanotypes après lavage de l'épreuve. Est utilisée également dans le procédé Platine-Palladium comme modificateur de contraste. Permet de réoxyder les solutions d'oxalate de fer plus ou moins réduites (oxalate ferreux) par exposition à la lumière.
<i>Formule chimique</i>	H ₂ O ₂ R34 R41

oooOOOooo

© François Leterrier.