

avec un excès d'acide chlorhydrique, de manière à redissoudre le précipité qui prend d'abord naissance, et la porter à l'ébullition. Elle doit alors rester incolore; on ne pourrait guère l'employer si elle se colorait en jaune, car cette teinte serait l'indice d'un mélange d'acide phosphorique.

## CHLORE.

220. Une solution aqueuse et saturée de gaz chlore est employée pour oxyder diverses substances; elle sert en outre à découvrir et à mettre en liberté le brome et l'iode dans les solutions des bromures et des iodures. Elle doit être conservée dans des flacons bien bouchés et à l'abri de la lumière.

Avant de faire usage de l'eau chlorée, il faut s'assurer qu'elle blanchit le papier de tournesol et décolore la solution d'indigo.

Le chlore gazeux et sec décompose à chaud un grand nombre de sulfures métalliques qu'il transforme en chlorures; ceux-ci sont tantôt volatils sans décomposition, comme les chlorures d'étain, d'antimoine et d'arsenic, tantôt fixes, comme les chlorures alcalins, tantôt décomposables par la chaleur en chlore et en métal, comme les chlorures d'or et de platine. On utilise, en analyse, ces différentes propriétés des chlorures comme moyen de dosage et de séparation.

On se sert aussi du chlore pour détruire les matières organiques contenues dans une liqueur, lorsqu'elles entravent l'analyse et empêchent certaines réactions de se manifester. Si la quantité des matières organiques est considérable, il est préférable, au lieu d'employer directement le chlore,

de projeter à plusieurs reprises de petites quantités de chlorate de potasse dans la liqueur chaude, additionnée d'acide chlorhydrique.

Le chlorure de chaux peut, dans plusieurs cas, remplacer l'eau chlorée. Il est aussi employé pour reconnaître l'aniline.

## BROME.

221. Le brome, que le commerce livre aujourd'hui à un prix très modéré, agit comme le chlore et peut souvent lui être substitué avec avantage. Ainsi, au lieu de faire passer un courant de chlore dans une liqueur, ou de la mélanger avec la solution de ce gaz, il est fort commode d'y ajouter à plusieurs reprises une ou deux gouttes de brome et d'agiter jusqu'à ce qu'elle soit complètement peroxydée.

## IODE.

222. Une solution aqueuse et saturée d'iode s'emploie pour découvrir l'amidon dans les matières végétales. Une solution d'iode dans l'alcool ou dans l'iodure de potassium peut être utilisée dans la recherche des alcalis végétaux, avec lesquels l'iode donne des composés insolubles dans l'eau.

223. On se sert d'une lame de zinc pour précipiter de leurs dissolutions l'étain et l'antimoine à l'état métallique. Le fer bien décapé est très utile pour la recherche du

cuivre, qu'il précipite à l'état métallique avec une couleur rouge.

Le cuivre sert uniquement à découvrir le mercure, qui se précipite à sa surface, dans les liqueurs acides, sous la forme d'une poudre grise, prenant l'éclat métallique par le frottement.

## INDIGO.

224. La solution de l'indigo bleu dans l'acide sulfurique fumant, étendue de beaucoup d'eau, sert à reconnaître l'acide nitrique libre.

## INFUSION DE NOIX DE GALLE.

225. Ce réactif s'emploie quelquefois pour découvrir dans une liqueur de très petites quantités d'un sel de fer au maximum. Pour le préparer, on fait macérer, pendant 24 heures, 1 partie de noix de galle en poudre grossière dans 6 parties d'alcool, puis on décante et on exprime le résidu. Le liquide filtré est conservé pour l'usage dans un flacon bien bouché.

## EMPOIS D'AMIDON.

226. L'amidon donne lieu, en présence de l'iode libre, à une coloration bleue dont la teinte est si tense, qu'elle peut servir à découvrir les traces les plus faibles de ce corps. L'empois qu'on emploie comme réactif doit avoir une consistance assez claire, presque liquide : on le prépare en broyant de l'amidon avec de l'eau et faisant bouillir le mélange en l'agitant constamment.

Toutefois, les amidons ordinaires, même les plus beaux, contiennent ordinairement des traces de matière albuminoïde qui masquent la réaction de l'iode. Pour obtenir de l'*amidon sensible*, il faut faire bouillir l'empois préparé comme à l'ordinaire avec son volume d'une lessive concentrée de potasse caustique. Lorsque l'empois est complètement liquéfié, on ajoute encore un volume d'eau, et, après avoir sursaturé par l'acide acétique, on précipite l'amidon par l'alcool. Le précipité d'amidon doit ensuite être lavé avec le plus grand soin, d'abord avec de l'alcool à 60 centièmes acidulé par quelques gouttes d'acide sulfurique, et, enfin, avec de l'alcool du même titre et pur. L'amidon est prêt pour l'usage lorsque tout l'alcool a été expulsé (M. BÉCHAMP).

## PAPIERS RÉACTIFS.

227. On emploie dans les laboratoires des bandes de papier teint au tournesol et au curcuma, pour reconnaître la présence des acides et des alcalis.

Pour préparer le papier de tournesol bleu, on réduit en poudre grossière les pains de tournesol du commerce; on en fait, avec une petite quantité d'eau, une pâte qu'on enferme dans un linge roulé en forme de sac et qu'on fait tremper dans un vase contenant de l'eau bouillante (environ le décuple du poids du tournesol employé). On obtient ainsi une bouillie bleue dans laquelle on passe du papier à filtrer, qu'on suspend dans l'air pour le sécher, et qu'on découpe ensuite en bandes. Si l'on veut un papier très-sensible, il faut commencer par saturer, au moyen d'un acide, l'alcali libre que contient la teinture, et enlever l'excès de cet acide, qui colore alors le liquide en rouge, en ajoutant

de la liqueur bleue jusqu'à ce que la teinte rouge ait disparu <sup>1</sup>.

Pour avoir du papier de tournesol rouge, on opère de même, après avoir ajouté à la bouillie bleue quelques gouttes d'acide acétique ou d'acide sulfurique dilué. Il faut avoir soin de n'y pas verser plus d'acide qu'il n'en faut pour rougir la liqueur, sans cela le papier réactif perd de sa sensibilité. On peut également obtenir un bon papier rouge, en passant une feuille de papier bleu dans de l'eau additionnée d'une goutte d'acide.

Le papier jaune de curcuma se prépare d'une manière semblable au moyen d'une infusion de racine de curcuma dans 6 fois son poids d'alcool faible. Ce papier brunit par les alcalis; mais le papier de tournesol rougi, qui est bien sensible, le rend superflu.

Le papier imprégné d'une solution d'acétate de plomb sert à déceler l'hydrogène sulfuré.

On doit toujours avoir les papiers réactifs sous la main, en ayant soin, cependant, de les tenir enfermés dans des boîtes ou dans des bocaux, pour qu'ils ne soient pas exposés aux vapeurs acides ou alcalines du laboratoire.

1. est à remarquer que le papier de tournesol ne peut être employé comme réactif à la lumière artificielle, parce qu'alors il paraît toujours rouge et ne permet d'apercevoir aucune réaction.

## TROISIÈME PARTIE

### RÉACTIONS

228. Cette partie est consacrée aux réactions caractéristiques des substances les plus communes. Elle est divisée ainsi qu'il suit :

- |                              |   |                       |
|------------------------------|---|-----------------------|
| I. Caractères des bases...   | { | A. Bases minérales.   |
|                              |   | B. Bases organiques.  |
| II. Caractères des acides... | { | A. Acides minéraux.   |
|                              |   | B. Acides organiques. |

A la suite des réactions on trouvera des indications sur l'état naturel de ces substances, ainsi que sur les principaux produits artificiels qui en dérivent.

#### I

### CARACTÈRES DES BASES

#### A. Bases minérales.

229. On peut diviser les bases minérales, ou les métaux, en cinq groupes :

PREMIER GROUPE. — Métaux dont les solutions acides précipitent par l'hydrogène sulfuré, et dont les sulfures