

## Feux tricolores

Vous devez réaliser l'expérience suivante qui fait intervenir une réaction étonnante...

Attention, celle-ci ne fonctionne que si les solutions que vous préparerez ont la bonne concentration. Il vous faut donc suivre précisément les protocoles de préparation des solutions mises en jeu.

### I. Préparation des solutions

#### - Solution A :

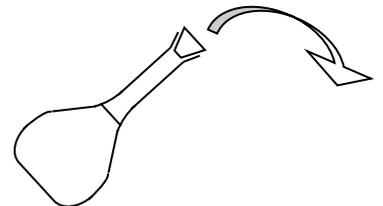
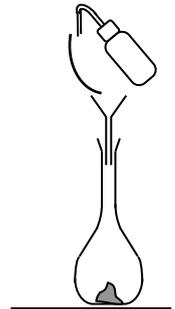
Soude (NaOH)	 DANGER	La soude concentrée (ou hydroxyde de sodium-NaOH) est hygroscopique et corrosive La mise en solution de pastilles d'hydroxyde de sodium dans l'eau est exothermique (dégage de la chaleur) et peut provoquer des projections dangereuses La soude caustique est irritante et corrosive pour la peau, les yeux, les voies respiratoire et digestive <b>PORT DE LUNETTES OBLIGATOIRE</b>
--------------	---	--

- Vous devez préparer 50,0mL d'une solution  $S_A$  de soude (NaOH) de concentration massique  $t_A=25g.L^{-1}$

- Expliquer ce que signifie cette indication par une phrase.
- Quelle masse de potasse NaOH doit-on prélever ? Expliquer le calcul.

c. Pour préparer la solution, suivre le protocole ci-dessous :

- ❑ Mettre les lunettes de protection et éviter de toucher la potasse avec les doigts
- ❑ Conditionner la fiole jaugée de 50mL en la rinçant avec de l'eau distillée
- ❑ Prélever la masse de potasse calculée à l'aide de la balance
- ❑ Transvaser la potasse dans la fiole jaugée de 50mL sans perte en procédant comme suit : à l'aide d'un entonnoir, introduire cette quantité dans la fiole jaugée ; rincer la coupelle et faire couler l'eau de rinçage dans la fiole.
- ❑ Ajouter de l'eau jusqu'au début du col de la fiole, 1cm en dessous du trait de jauge. Boucher et agiter comme l'indique le schéma en tenant le bouchon, jusqu'à dissolution complète du soluté.
- ❑ Compléter en ajoutant de l'eau distillée, en veillant à ce que le **bas du ménisque** formé par la surface de l'eau arrive au niveau du trait de jauge.



- Solution B :

Vous disposez d'une solution  $S_0$  de glucose de concentration massique  $t_0=340\text{g.L}^{-1}$

A partir de la solution  $S_0$ , vous devez fabriquer par dilution 50mL de solution  $S_B$  de glucose de concentration massique  $t_B=34\text{g.L}^{-1}$

a. Combien de fois doit-on diluer la solution ?

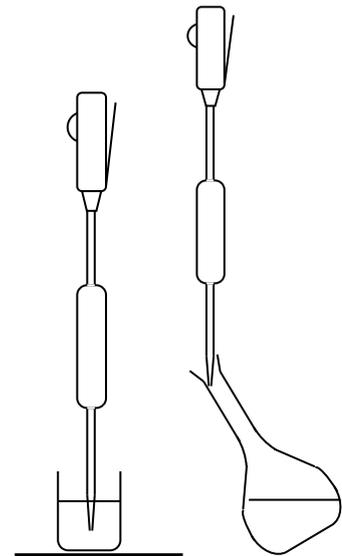
b. Puisque vous devez préparer 50mL de solution  $S_B$ , quel volume  $v$  de solution  $S_0$  faut-il utiliser ?

c. Pour préparer la solution suivre le protocole suivant :

- Conditionner un petit bécher avec la solution  $S_0$  à prélever
- Verser environ 3 fois plus solution  $S_0$  à prélever dans le bécher préalablement conditionné (Ne jamais prélever directement dans le flacon contenant la solution à diluer pour éviter des risques de « pollution »)
- Conditionner la pipette en la rinçant avec la solution  $S_0$  à prélever, en prélevant un volume supérieur à  $v$  de solution.

Jeter la solution qui a servi à rincer.

- Prélever le volume  $v$  calculé à l'aide de la pipette appropriée, en actionnant la molette pour faire monter le liquide jusqu'au trait de jauge, et en appuyant sur le bouton pour laisser couler la solution prélevée, **directement dans la fiole jaugée.**
- Compléter avec de l'eau suivant la démarche précédente.



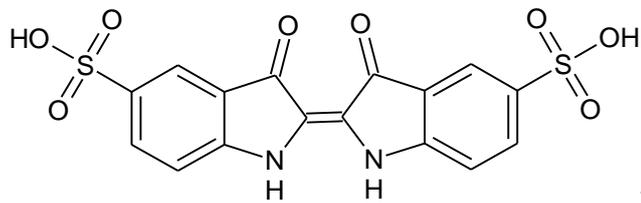
- Solution C : Solution  $S_C$  de carmin d'indigo : solution prête ; Prélevez environ 30mL de cette solution.

## II. Réaction des 3 solutions :

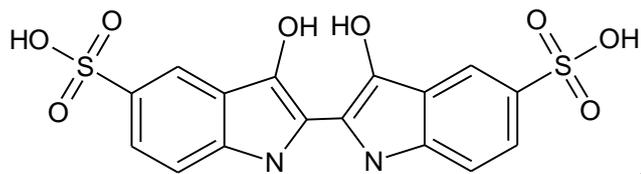
- Dans un erlenmeyer de 250mL, introduire les solutions A et B préparées. Ajouter de la solution C en quantité telle que le mélange apparaisse vert foncé.
- Boucher l'erlenmeyer et laisser reposer ; observer l'évolution de la couleur
- Agiter la solution ; observer l'évolution de la couleur
- Laisser reposer à nouveau puis agiter ; etc....

Pourquoi le mélange s'appelle « feux tricolores »

Un mélange initialement vert, évolue jusqu'à devenir jaune orangé au bout de quelques minutes. Lorsqu'on agite le mélange, la solution devient rouge violacé puis verte. Lorsqu'on la laisse reposer, on observe les changements de couleurs inverses. On peut recommencer le processus plusieurs fois.



forme oxydée bleue



forme réduite jaune

- Lorsque la bouteille est agitée doucement, le [dioxygène](#)  $O_2$  qui se trouve dans l'air de la bouteille se mélange et se dissout dans la solution. Le carmin d'indigo est de couleur jaune lorsqu'il est sous sa forme réduite mais prend une couleur verte lorsqu'il est oxydé (par le dioxygène, lors de l'agitation).
- Parallèlement se déroule une réaction plus lente : le glucose est oxydé en milieu basique. Le dioxygène dissout sert alors à oxyder le glucose, le carmin d'indigo reprend sa forme réduite et la solution redevient jaune.
- Entre les deux couleurs jaune et vert, une coloration rouge est observée, probablement attribuée à la couleur de la benzoïne oxydée.
- Tant qu'il reste du dioxygène dans l'air contenu dans la bouteille, on peut le dissoudre et changer la couleur. Lorsqu'il n'en reste plus, il n'y a plus de coloration possible. Il faut alors ouvrir la bouteille et refaire entrer de l'air chargé en dioxygène. Ceci marchera quelques fois, jusqu'à ce que tout le glucose soit oxydé. La solution prendra une couleur verte foncé sans redevenir jaune.
- Tout comme dans l'expérience de [la bouteille bleue](#), on peut avoir une indication de la présence de dioxygène par changement de couleur. L'air en contient environ 20%, ce qui est suffisant pour obtenir la coloration.