

CHIMIE

Valises pédagogiques pour les 2^e et 3^e degrés

Outils pour accompagner les nouveaux programmes de chimie

Les valises sont une aide précieuse pour travailler la démarche scientifique telle que préconisée par les nouveaux référentiels aussi bien pour les HPQ que pour les HT.

Elles vous permettront de faire manipuler les élèves quelles que soient les conditions matérielles dans vos classes avec un minimum de matériel supplémentaire.

Valise 3



Réf.: CE250012001

Prix: 130,00 €

Centre technique et pédagogique de l'Enseignement organisé par la Fédération Wallonie-Bruxelles
tél.: 065 66 73 22 – fax: 065 66 14 21
ctp.framerics@ctpe.be – www.ctpe.be

Table des matières

I. Présentation	3
II. Utilisation de la valise	4
III. Liste non exhaustive du matériel non présent dans la valise mais incontournable pour la réalisation des manipulations	5
IV. Manipulations	6
1. Acides et bases au quotidien.....	6
I. Solutés acides, basiques et neutres.....	6
II. Échelle de pH	7
2. Fonctions chimiques.....	9
3. Réactions acide-base.....	12
I. Réaction entre l'hydroxyde de sodium (NaOH) en solution aqueuse et le chlorure d'hydrogène (HCl) en solution aqueuse	12
II. Réaction entre l'hydrogénocarbonate de sodium solide et le vinaigre blanc	13
III. Réaction entre le chlorure d'ammonium (NH ⁴ Cl) solide et l'hydroxyde de sodium (NaOH) solide.....	14
4. Concentration d'une solution aqueuse.....	16
V. Contenu de la valise	17

I. Présentation

Cette valise se veut un outil d'accompagnement pour la mise en œuvre du programme du 2^e degré et du 3^e degré dans les unités suivantes :

- en HPT : UAA14
- en Sciences de base : UAA1, UAA2, UAA3 et UAA8
- en Sciences générales : UAA1, UAA2, UAA3 et UAA10

Les solutions aqueuses

1. Acides et bases au quotidien

-
- I. Solutés acides, basiques et neutres**
 - II. Échelle de pH**
-

2. Fonctions chimiques

Oxyde métallique, oxyde non métallique et leurs solutions aqueuses

3. Réactions acide-base

-
- I. Réaction entre l'hydroxyde de sodium en solution aqueuse et le chlorure d'hydrogène en solution aqueuse**
 - II. Réaction entre l'hydrogénocarbonate de sodium solide et le vinaigre blanc**
 - III. Réaction entre le chlorure d'ammonium solide et l'hydroxyde de sodium solide**
-

4. Concentration d'une solution aqueuse

-
- I. Concentration molaire - concentration massique**
 - II. Dilution**

II. Utilisation de la valise

- La valise est un outil pour accompagner les nouveaux programmes de chimie du 2^e degré et du 3^e degré.
- Elle est une aide précieuse pour travailler la démarche scientifique telle que préconisée par les nouveaux référentiels aussi bien pour les HPQ que pour les HT.
- Elles vous permettront de faire manipuler les élèves quelles que soient les conditions matérielles dans vos classes avec parfois un minimum de matériel supplémentaire.
- Les valises sont destinées à l'enseignant et ne doivent donc pas être distribuées aux élèves dans leur intégralité.
- De même, les procédures, les explications et commentaires sont destinés à l'enseignant, à charge pour lui de se les approprier et de les adapter en fonction du niveau de la classe. Il est donc conseillé de rédiger un autre document adapté aux élèves. Ainsi, les remarques écrites en rouge sont des informations destinées exclusivement aux professeurs et les textes en bleu sont des réponses « idéales », rédigées pour que chaque enseignant prenne la mesure de ce qui est attendu.
- Les manipulations sont à proposer aux élèves soit dans le cadre du cours en fonction des processus du référentiel soit en pratique de laboratoire.
- Le réapprovisionnement des consommables est assuré par le CTP de Frameries.
- La liste du matériel disponible au CTP est fournie dans le fichier « matériel CTP Frameries ».
- Toutes les mesures de sécurité doivent être respectées par l'enseignant et par les élèves.

III. Liste non exhaustive du matériel non présent dans la valise mais incontournable pour la réalisation des manipulations

- Balance (0,1 g)
- Bec bunsen ou chauffage type camping gaz
- Gants
- Goupillon
- Lunettes
- Pissette
- Spatule ou cuillère
- Tablier de laboratoire
- Plaque chauffante ou bouilloire électrique
- Mortier et pilon
- Une collection de pipettes pasteur en plastique
- Flacons compte-gouttes

IV. Manipulations

1. Acides et bases au quotidien

I. Solutés acides, basiques et neutres

Détermination du caractère acide, basique ou neutre de divers produits de la vie courante à l'aide d'indicateurs colorés.

Matériel

- Produits de la vie quotidienne¹ (Ex. : cola, eau de Javel, esprit de sel, soude caustique, bière blonde, détergent vaisselle, détergent lave-vaisselle, eau du robinet, vinaigre, jus de citron, lait écrémé, poudre à lessiver, eau salée...)
- Eau déminéralisée
- Bleu de bromothymol
- Phénolphtaléine
- 16 tubes à essais
- 2 pipettes pasteur

Mode opératoire

- ✓ Préparer deux séries de huit tubes à essais et les numéroter de un à huit.
- ✓ Dans chaque tube à essais portant le même numéro, introduire une même solution aqueuse de produits de la vie quotidienne.
- ✓ Dans les tubes de la première série, ajouter quelques gouttes de phénolphtaléine à l'aide de la pipette pasteur et dans les tubes de la deuxième série, ajouter quelques gouttes de bleu de bromothymol à l'aide de l'autre pipette pasteur.
- ✓ Trier les différentes solutions aqueuses en fonction de la couleur des deux indicateurs.

Observations

Les solutions aqueuses testées peuvent être classées en trois catégories.

1 ^e catégorie	2 ^e catégorie	3 ^e catégorie
Phénolphtaléine incolore Bleu de bromothymol jaune	Phénolphtaléine incolore Bleu de bromothymol vert	Phénolphtaléine fuchsia Bleu de bromothymol bleu
Jus de citron ...	Eau déminéralisée Eau salée	Soude caustique ...

Conclusion

Les solutions aqueuses des produits de la première catégorie sont acides.

Leur soluté est un acide.

Les solutions aqueuses des produits de la troisième catégorie sont basiques.

Leur soluté est une base.

Les solutions aqueuses des produits de la deuxième catégorie sont neutres.

Leur soluté n'est ni un acide ni une base.

¹ Certains produits sont déjà des solutions aqueuses (coca, jus de citron ...), d'autres seront dissous dans de l'eau déminéralisée pour former des solutions aqueuses (Ex. : sel de cuisine, sucre ...).

II. Échelle de pH²

Le chou rouge contient un mélange de pigments appartenant à la famille des anthocyanes. La couleur de ces pigments varie en fonction du caractère acido-basique de la solution dans laquelle ils sont ajoutés.

Le papier indicateur universel est un papier imbibé d'un mélange de différents indicateurs colorés.

Matériel

- Produits de la vie quotidienne (Ex. : cola, eau de Javel, esprit de sel, soude caustique, bière blonde, détergent vaisselle, détergent lave-vaisselle, eau du robinet, vinaigre, jus de citron, lait écrémé, poudre à lessiver, eau salée...)
- Chou rouge
- Eau déminéralisée
- 8 tubes à essais
- Tige en verre
- Mortier et pilon
- Entonnoir
- Papier filtre
- Pipette pasteur en plastique
- Papier indicateur universel
- Éprouvette graduée



Mode opératoire

a. Préparation du jus de chou rouge³

- ✓ Écraser dans le mortier à l'aide du pilon l'équivalent d'une grosse cuillère à soupe de chou rouge préalablement mixé.
- ✓ Y ajouter environ 10 mL d'eau déminéralisée.
- ✓ Filtrer pour récolter le jus.

b. Tests sur les produits de la vie quotidienne

- ✓ Numéroter huit tubes à essais.
- ✓ Dans chacun d'eux, introduire une des huit solutions aqueuses de produits de la vie quotidienne utilisés dans la manipulation I.
- ✓ À l'aide d'une tige en verre préalablement rincée et séchée, prélever une goutte de chaque solution et la déposer sur un morceau de papier indicateur universel.
- ✓ Observer et noter la couleur du papier dans le tableau des observations.
- ✓ Repérer sur la palette de couleur fournie avec le papier indicateur, le pH correspondant à la couleur observée. Noter le pH dans le tableau des observations.
- ✓ Dans chaque tube à essais, introduire quelques gouttes de jus de chou rouge à l'aide de la pipette pasteur.
- ✓ Observer puis noter la couleur obtenue dans le tableau des observations.

Observations

Solution aqueuse testée	Couleur du papier indicateur	pH	Couleur du jus de chou rouge
Jus de citron			
Eau déminéralisée			
Soude caustique			
...			

² Le but de cette manipulation n'est pas de développer la notion de pH si la manipulation est proposée avant le 3^e degré.

³ Le jus peut être conservé quelques jours au frigo.

Conclusion

Le chou rouge est un exemple de produit naturel qui peut être utilisé comme indicateur universel de solutions aqueuses à caractère acide/neutre/basique.

Un mélange d'indicateurs colorés (Ex. : papier indicateur universel, jus de chou rouge...) permet de distinguer des solutions aqueuses d'acidités différentes ou de basicités différentes.

Solution acide : $\text{pH} < 7$

Solution neutre : $\text{pH} = 7$

Solution basique : $\text{pH} > 7$

2. Fonctions chimiques

Mise en évidence de fonctions chimiques

Matériel

- Octasoufre (S_8) en poudre
- *Acide chlorhydrique* ou *esprit de sel*⁴ (solution aqueuse de chlorure d'hydrogène HCl - 1 mol/L) (HCl - 0,1 mol/L)
- Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (NaOH - 0,1 mol/L)
- Bleu de bromothymol
- Phénolphtaléine
- Bouchon perforé
- Cuillère à combustion
- 3 tubes à essais
- Eau déminéralisée
- Bécher de 100 mL
- 5 cm de ruban de magnésium (Mg)
- Pince métallique
- Erlenmeyer de 250 mL
- Tige en verre
- 2 pipettes pasteur en plastique

Mode opératoire

a. Couleurs de l'indicateur « bleu de bromothymol » en milieu acide, basique et neutre

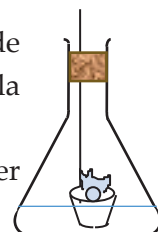
- ✓ Introduire quelques mL d'eau déminéralisée préalablement décarbonatée dans un tube à essais, quelques mL d'une solution acide (HCl) dans un deuxième tube à essais et quelques mL d'une solution basique (NaOH) dans un troisième tube à essais.
- ✓ Dans chacun des tubes, ajouter quelques gouttes de bleu de bromothymol.
- ✓ Noter les couleurs du bleu de bromothymol dans les trois tubes à essais.

b. Couleurs de l'indicateur « phénolphtaléine » en milieu acide, basique et neutre

- ✓ Introduire quelques mL d'eau déminéralisée préalablement décarbonatée dans un tube à essais, quelques mL d'une solution acide (HCl) dans un deuxième tube à essais et quelques mL d'une solution basique (NaOH) dans un troisième tube à essais.
- ✓ Dans chacun des tubes, ajouter quelques gouttes de phénolphtaléine.
- ✓ Noter les couleurs de la phénolphtaléine dans les trois tubes à essais.

c. Octasoufre

- ✓ Dans l'erenmeyer, verser une dizaine de mL d'eau déminéralisée.
- ✓ Prélever un peu d'octasoufre en poudre à l'aide d'une cuillère à combustion et enfiler le bouchon sur l'extrémité de la tige de la cuillère.
- ✓ Sous la hotte, introduire la cuillère dans la flamme bleue d'un bec Bunsen jusqu'à ce que l'octasoufre s'enflamme.
- ✓ Pendant la combustion de l'octasoufre, ajouter quelques gouttes de bleu de bromothymol dans l'eau contenue dans l'erenmeyer et agiter pour homogénéiser la solution. Relever la couleur du bleu de bromothymol.
- ✓ Ensuite, introduire la cuillère contenant l'octasoufre en combustion dans l'erenmeyer sans qu'elle n'entre en contact avec l'eau.
- ✓ Obturer l'erenmeyer en faisant glisser le bouchon le long de la tige de la cuillère.
- ✓ Dès que la flamme s'éteint, déplacer par glissement la cuillère vers le haut sans enlever le bouchon.
- ✓ Agiter légèrement l'erenmeyer et observer.



⁴ Les noms en *italiques* sont les noms usuels et les noms anciens.

d. Magnésium

- ✓ Dans le bécher, verser une dizaine de mL d'eau déminéralisée et quelques gouttes de phénolphtaléine.
- ✓ Noter la couleur de la phénolphtaléine.
- ✓ Placer le ruban de magnésium, tenu au moyen de la pince métallique, dans la flamme bleue du bec Bunsen pour enflammer le magnésium.
- ✓ Dès que le magnésium brûle, le placer au-dessus du bécher, afin que le produit de la réaction tombe dans le bécher et entre en contact avec l'eau contenue dans ce bécher.
- ✓ Agiter à l'aide d'une tige en verre et observer.

Observations**a. Couleurs de l'indicateur (bleu de bromothymol) en milieu acide, neutre et basique**

Couleurs du bleu de bromothymol	Milieu acide	Milieu neutre	Milieu basique

b. Phénolphtaléine

Couleurs de la phénolphtaléine	Milieu acide	Milieu neutre	Milieu basique

c. Octasoufre

L'octasoufre fond puis brûle en produisant une flamme bleue.

Lors de la combustion de l'octasoufre, un gaz se dégage.

Lorsque ce gaz entre en contact avec l'eau additionnée de bleu de bromothymol, l'indicateur vire au jaune.

d. Magnésium

Le magnésium brûle avec une flamme blanche éblouissante.

Lors de la combustion du magnésium, il y a production d'un solide de couleur blanche.

Lorsque ce solide entre en contact avec l'eau additionnée de phénolphtaléine, l'indicateur coloré vire au rose fuchsia.

Conclusions**a. Octasoufre****i. Transformation nominative**

L'octasoufre réagit avec le dioxygène pour former le dioxyde de soufre.

ii. Équation nominative

Octasoufre + dioxygène → dioxyde de soufre

Grâce au dioxygène présent dans l'air, l'octasoufre (S_8) subit une combustion qui produit un gaz suffocant, le dioxyde de soufre SO_2 .

iii. Transformation nominative

Le dioxyde de soufre réagit avec l'eau pour former une solution aqueuse acide.

iv. Équation nominative

Dioxyde de soufre + eau → solution aqueuse acide

Le dioxyde de soufre, oxyde non métallique, réagit avec l'eau pour produire une solution aqueuse acide de sulfite d'hydrogène (H_2SO_3) ionisé.

Le dioxyde de soufre est un oxyde acide.

b. Magnésium

i. Transformation nominative

Le magnésium réagit avec le dioxygène pour former de l'oxyde de magnésium.

ii. Équation nominative

Magnésium + dioxygène → oxyde de magnésium

Grâce au dioxygène présent dans l'air, le magnésium (Mg) subit une combustion qui produit un solide blanc, l'oxyde de magnésium (MgO).

iii. Transformation nominative

L'oxyde de magnésium réagit avec l'eau pour former une solution aqueuse basique.

iv. Équation nominative

Oxyde de magnésium + eau → solution aqueuse basique

L'oxyde de magnésium, oxyde métallique, réagit avec l'eau pour produire une solution aqueuse basique d'hydroxyde de magnésium ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) ionisé.

L'oxyde de magnésium est un oxyde basique.

3. Réactions acide-base

Mise en évidence :

- du caractère acide ou basique des réactifs dans une réaction acide-base,
- de la réaction entre un acide et une base.

I. Réaction entre l'hydroxyde de sodium (NaOH) en solution aqueuse et le chlorure d'hydrogène (HCl) en solution aqueuse

Matériel

- Bleu de bromothymol
- Eau déminéralisée
- 2 béchers 100 mL
- 1 éprouvette graduée 25 mL
- 2 pipettes pasteur en plastique
- Solution aqueuse d'hydroxyde de sodium (NaOH - 0,1 mol/L)
- Solution aqueuse de chlorure d'hydrogène (HCl - 0,1 mol/L)
- 1 tige en verre

Mode opératoire

a. Mise en évidence du caractère acide ou basique des solutions aqueuses des réactifs

- ✓ À l'aide de l'éprouvette graduée, prélever 10 mL de solution aqueuse de NaOH et les introduire dans un bécher.
- ✓ Ajouter quelques gouttes de bleu de bromothymol et mélanger à l'aide d'une tige en verre.
- ✓ Observer.
- ✓ Rincer l'éprouvette graduée et la tige en verre à l'eau du robinet puis à l'eau déminéralisée.
- ✓ À l'aide de l'éprouvette graduée, prélever 12 mL de solution aqueuse de HCl et les introduire dans le deuxième bécher.
- ✓ Ajouter quelques gouttes de bleu de bromothymol et mélanger à l'aide d'une tige en verre.
- ✓ Observer.
- ✓ Rincer l'éprouvette graduée et la tige en verre à l'eau du robinet puis à l'eau déminéralisée.

b. Évolution du caractère acido-basique de la solution obtenue au cours de la réaction

- ✓ Verser environ 3/4 de la solution de HCl (avec bleu de bromothymol) dans la solution de NaOH (avec bleu de bromothymol) et mélanger à l'aide de la tige en verre.
- ✓ À l'aide de la pipette propre, introduire goutte à goutte la solution restante de HCl jusqu'à l'apparition d'un phénomène, en veillant à bien agiter après l'introduction de chacune des gouttes. Observer.
- ✓ Ajouter quelques gouttes supplémentaires de la solution de HCl à l'aide de la pipette. Observer.

Observations

a. Mise en évidence du caractère acide ou basique des solutions aqueuses des réactifs

Le bleu de bromothymol est bleu en présence de NaOH et jaune en présence de HCl.

b. Évolution du caractère acido-basique de la solution obtenue au cours de la réaction

Le bleu de bromothymol passe du bleu au vert puis du vert au jaune.

Conclusion

La couleur bleue du bleu de bromothymol indique que la solution aqueuse de NaOH est basique. La couleur jaune du bleu de bromothymol indique que la solution aqueuse de HCl est acide.

Le changement de couleur de l'indicateur du bleu au vert nous indique qu'il y a eu réaction, l'acide (HCl), en solution aqueuse, ayant réagi avec la base (NaOH), en solution aqueuse, pour donner une solution neutre (bleu de bromothymol vert).

Après la fin de la réaction, l'ajout d'un supplément de solution de HCl provoque un nouveau changement de l'indicateur, du vert au jaune, dû à la présence d'un excès de HCl (acide).

II. Réaction entre l'hydrogénocarbonate de sodium solide et le vinaigre blanc

Matériel

- Bleu de bromothymol
- Eau déminéralisée
- 3 tubes à essais
- 1 pipette pasteur en plastique
- Entonnoir
- Hydrogénocarbonate de sodium ou bicarbonate de soude (NaHCO_3)
- Vinaigre blanc
- 1 ballon de baudruche

Mode opératoire

a. Mise en évidence du caractère acide ou basique des réactifs

- ✓ Verser environ 1 mL de vinaigre dans un tube à essais.⁵
- ✓ Ajouter une goutte de bleu de bromothymol et observer.
- ✓ Dans un autre tube à essais, introduire 5 mL d'eau déminéralisée et une pointe de spatule de bicarbonate de soude.
- ✓ Agiter pour dissoudre le bicarbonate de soude.
- ✓ Ajouter une goutte de bleu de bromothymol et observer.

b. Mise en évidence de la réaction

- ✓ Introduire 0,5 g de bicarbonate de soude dans un ballon de baudruche à l'aide de l'entonnoir.
- ✓ Verser 6 mL de vinaigre blanc dans un tube à essais.
- ✓ Accrocher le ballon vidé de l'air au-dessus du tube à essais en évitant de laisser tomber du bicarbonate de soude dans le vinaigre.
- ✓ Verser le bicarbonate de soude dans le vinaigre. Observer.

Observations

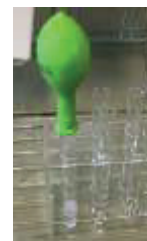
a. Mise en évidence du caractère acide ou basique des réactifs

Le bleu de bromothymol est jaune en présence de vinaigre et bleu en présence de la solution de bicarbonate de soude.

b. Mise en évidence de la réaction

Le bicarbonate de soude réagit avec le vinaigre.

La transformation produit un gaz qui gonfle le ballon.



Conclusion

La couleur jaune du bleu de bromothymol indique que le vinaigre est acide. La couleur bleue du bleu de bromothymol indique que la solution aqueuse de bicarbonate de soude est basique. Le bicarbonate de soude est donc une base.

Dans cette réaction, l'acide contenu dans le vinaigre a réagi avec la base à l'état solide.

⁵ Rappel : 1 mL de solution dans un tube à essais (aire de l'ouverture du tube = 1 cm²) correspond environ à 1 cm de hauteur de la solution.

III. Réaction entre le chlorure d'ammonium (NH_4Cl) solide et l'hydroxyde de sodium (NaOH) solide

Matériel

- Bleu de bromothymol
- Eau déminéralisée
- 4 tubes à essais
- Papier indicateur de pH
- Spatule
- Chlorure d'ammonium (NH_4Cl) solide
- Hydroxyde de sodium (NaOH) solide
- 3 bouchons pour tube à essais
- 1 pipette pasteur en plastique

Mode opératoire

a. Mise en évidence du caractère acide ou basique des solutions aqueuses des réactifs

- ✓ Verser environ 5 mL d'eau déminéralisée dans un tube à essais.
- ✓ Ajouter une pointe de spatule de NH_4Cl .
- ✓ Placer un bouchon sur le tube à essais et agiter pour dissoudre le solide.
- ✓ Ajouter une goutte de bleu de bromothymol et observer.
- ✓ Verser environ 5 mL d'eau déminéralisée dans un autre tube à essais.
- ✓ Ajouter une pointe de spatule de NaOH .
- ✓ Placer un autre bouchon sur le tube à essais et agiter pour dissoudre le solide.
- ✓ Ajouter une goutte de bleu de bromothymol et observer.

b. Mise en évidence de la réaction

- ✓ Dans un tube à essais, introduire $1/2\text{ cm}^3$ de NH_4Cl solide.
- ✓ Présenter un morceau de papier indicateur humidifié dans l'ouverture du tube à essais.
- ✓ Observer.
- ✓ Dans un autre tube à essais, introduire $1/2\text{ cm}^3$ de NaOH solide.
- ✓ Présenter un morceau de papier indicateur humidifié dans l'ouverture du tube à essais.
- ✓ Observer.
- ✓ Verser le NaOH dans le tube à essais contenant le NH_4Cl .
- ✓ Obturer le tube à essais avec un bouchon et agiter légèrement le tube pour mélanger les deux solides.
- ✓ Après avoir retiré le bouchon⁶, présenter un morceau de papier indicateur humidifié dans l'ouverture du tube à essais.
- ✓ Observer.

Observations

a. Mise en évidence du caractère acide ou basique des réactifs

Le bleu de bromothymol est jaune dans la solution de NH_4Cl et bleu dans la solution de NaOH .

b. Mise en évidence de la réaction

En présence de NH_4Cl (solide) et de NaOH (solide), le papier indicateur ne change pas de couleur.

Le NH_4Cl (solide) réagit avec le NaOH (solide).

La transformation produit un gaz odorant qui fait virer la couleur de l'indicateur au bleu.

⁶ La réaction s'accompagne d'un dégagement d'ammoniac. La manipulation sera donc réalisée sous hotte. En l'absence de hotte, le tube à essais sera de nouveau obturé après le test au papier indicateur.

Conclusion

La couleur jaune du bleu de bromothymol indique que le soluté NH_4Cl est un acide et la couleur bleue du bleu de bromothymol indique que le soluté NaOH est une base.

Dans cette réaction l'acide à l'état solide a réagi avec la base à l'état solide.

Le gaz formé a un caractère basique.

4. Concentration d'une solution aqueuse

Préparation d'une solution pour :

- concrétiser la notion de concentration massique (UAA1)
- concrétiser la notion de concentration molaire (UAA3)

Matériel

- 1 pissette d'eau déminéralisée
- Bleu de méthylène
- Balance au 1/10 g
- 1 ballon jaugé de 250 mL
- 1 bouchon
- 1 spatule
- 1 bécher de 100 mL

Mode opératoire

- ✓ Introduire 0,1 g de bleu de méthylène dans le bécher.
- ✓ Remplir à moitié le bécher d'eau déminéralisée.
- ✓ Mélanger avec la spatule jusqu'à dissolution complète.
- ✓ Rincer la spatule à l'aide de la pissette au-dessus du bécher.
- ✓ Transvaser la solution dans le ballon jaugé.
- ✓ Rincer le bécher avec de l'eau déminéralisée qui doit être récupérée dans le ballon jaugé.
- ✓ Compléter la solution contenue dans le ballon jaugé jusqu'au trait de jauge.
- ✓ Fermer le ballon jaugé à l'aide d'un bouchon.
- ✓ Retourner le ballon plusieurs fois pour homogénéiser.

Exploitation

À l'aide des informations :

Bleu de méthylène
Formule brute : $C_{16}H_{18}ClN_3$
Masse molaire : 319,9 g/mol

proposer aux élèves de :

- calculer la concentration massique ;
- calculer la concentration molaire ;
- déterminer la masse à peser pour préparer un volume de solution de concentration massique donnée ;
- déterminer la masse à peser pour préparer un volume de solution de concentration molaire donnée ;
- calculer les concentrations après dilutions ;
- ...

V. Contenu de la valise

Matériel	Consommable
6 bouchons pour tube à essais	5 g de bleu de méthylène
2 baguettes de verre	200 mL acide chlorhydrique (0,1 mol/L)
4 béchers 100 mL	8 papiers filtre pour entonnoir
32 tubes à essais	100 g d'octasoufre en poudre
2 entonnoirs en plastique	100 g de chlorure d'ammonium
2 éprouvettes graduées PP 25 mL	100 g d'hydroxyde de sodium
2 pinces à creuset en acier	100 mL phénolphtaléine
6 pipettes pasteur	2 rouleaux de papier indicateur
2 erlenmeyers 250 mL	200 mL d'hydroxyde de sodium (0,1 mL)
2 bouchons perforés pour erlenmeyer	5 g de magnésium en ruban
2 cuillères à combustion	200 mL vinaigre
	200 g d'hydrogénocarbonate de sodium

