Résolution d’un problème scientifique : caractéristiques physiques d’un liquide

Niveau : **2nde**

Thème : **santé**

Difficulté : Initiation 🗹 / Confirmé 🞎 / Expert 🞎

A faire au 1er trimestre, pour jauger les élèves et leurs acquis de collège ( TP peut être déjà abordé en 5e,à un niveau moindre ; peu de difficultés dans le choix et l’utilisation du matériel, difficultés « traditionnelles » de conversions ) . Découverte du travail de résolution de problème.

Origine du sujet : Groupe de travail Lycée Bassin Nord -68

**Programme de seconde**

|  |  |
| --- | --- |
| NOTIONS ET CONTENUS | COMPETENCES ATTENDUS |
| Extraction, séparation et identification d’espèces chimiques.Aspect historique et techniques expérimentales.Caractéristiques physiques d’une espèce chimique : aspect, température de fusion, température d’ébullition, solubilité, densité et masse volumique.Chromatographie sur couche mince.Synthèse d’une espèce chimique.Densité et masse volumique. | Interpréter des informations provenant d’étiquettes et de divers documents.*Elaborer et mettre en œuvre un protocole d’extraction à partir d’informations sur les propriétés physiques des espèces chimiques recherchées.**Utiliser une ampoule à décanter, un dispositif de filtration, un appareil de chauffage dans des conditions de sécurité.**Réaliser et interpréter une chromatographie sur couche mince (mélanges colorés et incolores).**Mettre en œuvre un protocole expérimental pour réaliser la synthèse d’une molécule et son identification.*Déterminer la masse d’un échantillon à partir de sa densité, de sa masse volumique. |

**Carte mentale pour la stratégie de résolution**

****

**Eléments de réponses par compétences**

|  |  |
| --- | --- |
| **S’approprier le problème**. | *Extraire l’information utile.* *Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole.*  |

**-Extraire les informations utiles :**

* utiliser les masses volumiques de l’eau, de l’alcool et du dichlorométhane.
* analyse des pictogrammes de sécurité : ne pas sentir, ne pas chauffer, travailler sous hotte.

|  |  |
| --- | --- |
| **Analyser** | *Organiser et exploiter les informations extraites.* *Déterminer et énoncer les lois physiques qui seront utilisées.* *Établir une stratégie de résolution.*  |

**- Organiser et exploiter les informations extraites.**

- 2 liquides mais 3 masses volumiques.

- les masses volumiques sont données dans des unités différentes.

**-Déterminer et énoncer les lois physiques qui seront utilisées.**



**-Établir une stratégie de résolution. ( à noter au brouillon, avec la liste de matériel nécessaire )**

1. avoir les 3 masses volumiques en g.mL-1 : conversions.
2. trouver la masse d’un volume donné identique pour les 3 liquides possibles.
3. prélever ce volume de liquide, pour A puis B.
4. mesurer les masses correspondantes.
5. revenir aux calculs du 2 et comparer.
6. analyser les résultats de manière critique.
7. comment améliorer l’expérience. choix d’un volume approprié ( ni trop , ni trop peu ) de liquide A et B , prélèvement avec la bonne verrerie. Précision de la balance.

|  |  |
| --- | --- |
| **Réaliser** | *Savoir mener efficacement les calculs analytiques et la traduction numérique.* *Mener la démarche jusqu’au bout afin de répondre explicitement à la question posée.*  |

**-Mener efficacement les calculs analytiques et la traduction numérique ainsi que la démarche jusqu’au bout**

1. eau : m = 50 g pour 50 mL
2. éthanol :  = 0,79 g.mL-1 donc m = 39,5 g pour 50 mL
3. Dichlorométhane : = 1,33 g.mL-1 donc m = 66,5 g pour 50 mL

|  |  |
| --- | --- |
| **Valider** | *S’assurer que l’on a répondu à la question posée.* *Discuter de la pertinence du résultat trouvé (identification des sources d’erreur, choix des modèles, formulation des hypothèses, …)*  |

**-Répondre à la question posée**

- le liquide A est de l’éthanol et le liquide B est de l’eau.

**-Discuter de la pertinence du résultat trouvé :**

1. choix du matériel pour mesurer le volume ( pertinence de mesurer un volume avec un bécher ? choix nécessaire d’une éprouvette graduée, précision de l’éprouvette graduée ), précision du prélèvement lié à la personne qui manipule.
2. Pertinence du volume choisi ( certains groupes travaillent sur 2 mL , …. )
3. Précision de la balance.

**Aides à la résolution du problème**

|  |  |
| --- | --- |
| **S’approprier le problème**. | *Extraire l’information utile.* *Identifier les grandeurs physiques pertinentes, leur attribuer un symbole.*  |

- pourquoi les informations sur l’odeur et la couleur sont inutiles ?

- que représentent Teb et Tf ? allons nous chauffer nos liquides ? peut-on en laboratoire de lycée descendre sous -114°C ou -95,1°C ?

|  |  |
| --- | --- |
| **Analyser** | *Organiser et exploiter les informations extraites.* *Déterminer et énoncer les lois physiques qui seront utilisées.* *Établir une stratégie de résolution.*  |

****

**COUP DE POUCE N°1 : qu’est ce que la masse volumique ?**

La masse volumique d’un corps, notée  ,est une grandeur physique qui caractérise la masse de ce corps par unité de volume.

 où m est la masse du corps pour un volume V

En chimie, on exprime souvent les volumes en L et les masses en g .

peut donc s’exprimer en g.L-1 .



**COUP DE POUCE N°2 : problème de conversions ?**

|  |  |
| --- | --- |
| LA MASSE | LE VOLUME |
| * Se mesure avec une balance
* Notation : m
* Unité : le gramme , g et ses multiples et sous-multiples
* Conversions

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| kg | hg | dag | g | dg | cg | mg |
|  |  |  |  |  |  |  |

 1kg = 1000 g 1 g = 0,001 kg | * Se mesure avec une éprouvette graduée
* Notation : V
* Unité : le litre, L et ses multiples et sous-multiples
* Conversions

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| kL | hL | daL | L | dL | cL | mL |
|  |  |  |  |  |  |  |

 1 L = 1000 mL 1 mL = 0,001 L |

***Aide partielle N°3 :* «** un volume identique de chaque liquide a-t-il la même masse ? »

|  |  |
| --- | --- |
| **Réaliser** | *Savoir mener efficacement les calculs analytiques et la traduction numérique.* *Mener la démarche jusqu’au bout afin de répondre explicitement à la question posée.*  |

***Aide partielle N°1 :*** avec (eau) , m = 10 g pour V = 10 mL

***Aide partielle N°2 :*** donner la masse volumique de l’éthanol en g.mL-1 et demander de trouver la masse de 10 mL d’éthanol.

***Aide partielle N°3 :*** donner la masse de 10 mL de chacun des 3 corps.

|  |  |
| --- | --- |
| **Valider** | *S’assurer que l’on a répondu à la question posée.* *Discuter de la pertinence du résultat trouvé (identification des sources d’erreur, choix des modèles, formulation des hypothèses, …)*  |

* les mesures réalisées en TP correspondent-elles aux données de l’énoncé ?
* que peut-on modifier pour améliorer la précision des mesures ? proposer une autre verrerie, un autre choix de volume.

**Evaluation par compétences avec indicateurs de réussite**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Evaluation par compétences** | **Compétences évaluées**  | **Indicateurs de réussite**  | **A**  | **B**  | **C**  | **D**  | **Coef** |
| **S’approprier**   | - les grandeurs pertinentes sont identifiées - les valeurs numériques sont extraites. |  |  |  |  | **×1** |
| **Analyser**  | - les masses volumiques sont données dans des unités différentes.  - comprendre ce que représente une masse volumique.* établir la stratégie de réponse.
 |  |  |  |  | **× 2** |
| **Réaliser**  | L’élève mène la démarche afin de répondre explicitement à la problématique posée : **les éléments de la démarche apparaissent dans un ordre cohérent pour répondre au problème** - conversions.- choix d’un volume et calcul de la masse correspondante pour chacun des 3 liquides proposés- choix du bon matériel  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | **× 3** |
| **Valider**   | -réponse à la problématique- critique et pertinence des résultats.- améliorations apportées. |  |  |  |  | **× 1** |
|   | **Note (en point entier)**  | **/5** |  |

Total A = ………

Total B = ………

Total C = ………

Total D = ………

|  |  |
| --- | --- |
| **Niveau A**  | Les indicateurs de réussite apparaissent dans leur (quasi) totalité.  |
| **Niveau B**  | Les indicateurs de réussite apparaissent partiellement.  |
| **Niveau C**  | Les indicateurs de réussite apparaissent de manière insuffisante.  |
| **Niveau D**  | Les indicateurs de réussite ne sont pas présents.  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Aide à la notation :** ***Première étape :*** -majorité de A et de B : note entre 3 et 5 -majorité de C et D : note entre 0 à 3  | ***Deuxième étape :*** -majorité de A : note entre 4 ou 5 (majorité de A et aucun C ou D : 5) -majorité de B : note entre 2 et 4 (uniquement des B : 3) -majorité de C : entre 1 et 3 (uniquement des C : 2) -majorité de D entre 0 et 2 (uniquement des D : 0 ; dès qu’il y a d’autres niveaux que le D : 1 ou 2) |