

Savons amphiphiles

Corrigé des exercices - niveau 1re

Voici le corrigé détaillé des exercices sur les savons et les espèces amphiphiles. Pour chaque calcul, vérifie la méthode : équation, tableau d'avancement ou proportionnalité, puis arrondi cohérent avec les données.

Ce corrigé est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

La correction détaillée : corrigé savons amphiphiles

Correction de l'exercice 1 : Questions de cours

1. **Hydrophile** : soluble dans l'eau ; **lipophile** : soluble dans les graisses et solvants organiques ; **amphiphile** : possède une partie hydrophile et une partie lipophile.
2. La **saponification** : un triglycéride (huile, graisse) réagit avec une solution d'hydroxyde de sodium.
3. On chauffe le mélange et les vapeurs sont condensées par un réfrigérant puis retombent dans le ballon : on **chauffe sans perdre de matière** et on accélère la réaction.
4. Le **relargage** est la précipitation du savon dans une solution saturée de chlorure de sodium.

Correction de l'exercice 2 : Vrai ou faux ?

- a. **Faux** : l'huile, apolaire, n'est pas miscible à l'eau, polaire.
- b. **Vrai**.
- c. **Faux** : la chaîne carbonée est lipophile ; la tête carboxylate est hydrophile.
- d. **Faux** : on ne peut pas obtenir plus que la quantité maximale, $\eta \leq 1$.
- e. **Vrai** : les queues lipophiles sont au centre, les têtes à l'extérieur.
- f. **Vrai** : le glycérol $C_3H_8O_3$ est le second produit.

Correction de l'exercice 3 : Lire une molécule

1. **Zone B** (COO^-) : hydrophile ; **zone A** (chaîne) : lipophile.
2. 15 carbones dans la chaîne + 1 dans COO^- = **16 atomes de carbone**.
3. Il possède une partie hydrophile et une partie lipophile.
4. **$C_{15}H_{31}COONa$** (palmitate de sodium).

Correction de l'exercice 4 : Masses molaires

1. $C_{18}H_{35}O_2Na$: $M = 18 \times 12,0 + 35 \times 1,0 + 2 \times 16,0 + 23,0 = 216,0 + 35,0 + 32,0 + 23,0 = \mathbf{306,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}$.
2. $C_{18}H_{33}O_2Na$: $M = 216,0 + 33,0 + 32,0 + 23,0 = \mathbf{304,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}$.
3. $n = m \div M = 15,3 \div 306 = \mathbf{0,0500 \text{ mol}}$.

Correction de l'exercice 5 : Hydrophile ou lipophile ?

Chlorure de sodium : hydrophile (ionique, ions solvatés par l'eau). **Éthanol** : soluble dans l'eau (groupe -OH, liaisons hydrogène) et aussi dans l'huile grâce à sa partie éthyle, donc surtout hydrophile mais amphiphile faible. **Cyclohexane** : lipophile (apolaire). **Saccharose** : hydrophile (nombreux -OH, liaisons hydrogène). **Hydrocarbure en C_{16}** : lipophile, hydrophobe.

Correction de l'exercice 6 : Quatre tubes à essai

1. L'huile est **moins dense** que l'eau et **non miscible** : elle forme une couche au-dessus.
2. Un mélange **trouble et homogène** : une **émulsion** de fines gouttelettes d'huile dans l'eau.
3. Les molécules amphiphiles entourent les gouttelettes, queues vers l'huile et têtes vers l'eau ; les gouttelettes chargées se repoussent et ne coalescent pas.
4. Les tubes 1 et 2 sont les **témoins** : ils montrent que sans amphiphile, l'émulsion n'est pas stable.

Correction de l'exercice 7 : Équation de saponification

1. $C_{51}H_{98}O_6 + 3 (Na^+ + HO^-) \rightarrow C_3H_8O_3 + 3 (C_{15}H_{31}COO^- + Na^+)$
2. C : $51 = 3 + 3 \times 16 = 51$. H : $98 + 3 = 101$; $8 + 3 \times 31 = 101$. O : $6 + 3 = 9$; $3 + 3 \times 2 = 9$. Conservation vérifiée.
3. 3 mol d'ions HO^- par mole de palmitine : **6,0 mol**.

Correction de l'exercice 8 : Quantité de soude

1. $n = 20,0 \div 884 = \mathbf{2,26 \times 10^{-2} \text{ mol}}$.
2. $n(HO^-) = 3 \times 2,262 \times 10^{-2} = \mathbf{6,79 \times 10^{-2} \text{ mol}}$.
3. $m = n \times M = 6,787 \times 10^{-2} \times 40,0 = \mathbf{2,71 \text{ g}}$.

Correction de l'exercice 9 : Rendement

1. $n_{\max} = 3 \times 2,262 \times 10^{-2} = \mathbf{6,79 \times 10^{-2} \text{ mol}}$ (la soude est en excès, la trioléine est le réactif limitant).

2. $m_{\max} = 6,787 \times 10^{-2} \times 304 = \mathbf{20,6 \text{ g}}$.

3. $\eta = 15,5 \div 20,6 = 0,752$, soit **75 %**.

4. Pertes lors du transfert et de la filtration ; réaction incomplète ; savon resté dissous malgré le relargage ; impuretés éliminées au rinçage.

Correction de l'exercice 10 : Rendement et durée de chauffage

1. À 10 min : $\eta \approx \mathbf{41 \%}$.

2. Entre 10 min (41 %) et 20 min (70 %), la pente vaut environ 2,9 % par minute : 50 % est atteint vers $10 + 9 \div 2,9 \approx \mathbf{13 \text{ min}}$.

3. Au-delà de 20 min, le rendement **stagne vers 70 %** : la réaction est terminée ou très ralentie ; chauffer plus longtemps n'apporte rien.

4. **20 minutes** : on atteint le palier sans gaspiller d'énergie ni de temps.

Correction de l'exercice 11 : Masse de savon et masse d'huile

1. Les points sont alignés sur une **droite passant par l'origine** : m' est **proportionnelle** à m .

2. Coefficient directeur : $7,2 \div 10 = \mathbf{0,72}$ (sans unité, g de savon par g d'huile).

3. Rapport théorique : $3 \times 304 \div 884 = 912 \div 884 = 1,03$. $\eta = 0,72 \div 1,03 = \mathbf{0,70}$ soit **70 %**.

4. $m' = 0,72 \times 7,0 = \mathbf{5,0 \text{ g}}$.

Correction de l'exercice 12 : Pourquoi une solution salée ?

1. Le **relargage**.

2. Des ions **sodium Na^+** et **chlorure Cl^-** .

3. La forte concentration en ions Na^+ déplace l'équilibre de dissolution du savon vers le solide : sa solubilité diminue, il **précipite**.

4. Le savon est un peu soluble dans l'eau pure ; l'eau glacée limite la perte de produit.

Correction de l'exercice 13 : Lire une micelle

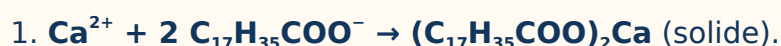
1. Les têtes **hydrophiles** des ions carboxylate, tournées vers l'**eau**, à l'extérieur.

2. La **graisse** (lipophile), piégée entre les queues.

3. Les têtes sont toutes chargées négativement : les micelles se **repoussent** par interaction électrostatique.

4. Sans savon, l'huile formerait de grosses gouttes qui se rejoignent et remontent en surface : **deux phases séparées**.

Correction de l'exercice 14 : Savon en eau dure



- $n(\text{Ca}^{2+}) = 2,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$ dans 1,0 L ; $n(\text{stéarate}) = 2 \times 2,0 \times 10^{-3} = \mathbf{4,0 \times 10^{-3} \text{ mol}}$.
- $m = 4,0 \times 10^{-3} \times 306 = \mathbf{1,2 \text{ g}}$.
- Une partie du savon est perdue dans le précipité : il en reste moins pour former les micelles, d'où moins de mousse et de détergence, avec des dépôts blancs.

Correction de l'exercice 15 : Corriger les erreurs

- Un savon est un **carboxylate** obtenu en chauffant un **triglycéride** avec la soude.
- La queue est **lipophile** (hydrophobe).
- $\eta = \text{masse obtenue} \div \text{masse maximale}$.
- Les têtes sont à l'**extérieur**, les queues au centre.
- La saponification produit du glycérol et un **carboxylate de sodium**.

Correction de l'exercice 16 : Savon ou détergent synthétique ?

- Partie **hydrophile** : le groupe sulfate $-\text{OSO}_3^-$; partie **lipophile** : la chaîne $\text{C}_{12}\text{H}_{25}$.
- Une tête ionique et une chaîne carbonée apolaire : c'est un amphiphile.
- Il ne **précipite pas** avec Ca^{2+} : il reste actif en eau dure.
- $M = 12 \times 12,0 + 25 \times 1,0 + 16,0 + 32,1 + 3 \times 16,0 + 23,0 = 144,0 + 25,0 + 16,0 + 32,1 + 48,0 + 23,0 = \mathbf{288,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}$.

Correction de l'exercice 17 : Concentration d'une solution de savon

- $c = 5,0 \div 306 = \mathbf{1,6 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}}$ ($1,63 \times 10^{-2}$).
- $m = 5,0 \times 0,250 = \mathbf{1,25 \text{ g}}$.
- $n = 1,25 \div 306 = \mathbf{4,1 \times 10^{-3} \text{ mol}}$.

Correction de l'exercice 18 : Savon artisanal

- $n = 500 \div 884 = \mathbf{0,566 \text{ mol}}$.
- $n(\text{NaOH}) = 3 \times 0,5656 = 1,697 \text{ mol}$; $m = 1,697 \times 40,0 = \mathbf{67,9 \text{ g}}$.
- $m_{\text{max}} = 1,697 \times 304 = \mathbf{516 \text{ g}}$.
- $m = 0,90 \times 516 = \mathbf{464 \text{ g}}$.

Correction de l'exercice 19 : Rédiger une explication

Modèle : une graisse est apolaire donc lipophile et non miscible avec l'eau, qui est polaire : l'eau seule ne l'emporte pas. Le savon contient des ions carboxylate, espèces **amphiphiles** : leur tête est **hydrophile** et leur chaîne carbonée **lipophile**. Lors du lavage, les chaînes pénètrent dans la graisse tandis que les têtes restent dans l'eau. La graisse se fragmente en gouttelettes entourées de têtes chargées négativement : ce sont des **micelles**, qui se repoussent et forment une **émulsion** stable. Le rinçage évacue ces gouttelettes et le tissu est propre.

Correction de l'exercice 20 : Comparer deux produits

Protocole possible : dans quatre tubes identiques, verser 10 mL d'eau (distillée ou calcaire), ajouter la même masse (ou le même nombre de gouttes) de produit A ou B, puis 1 mL d'huile colorée. **Pouvoir moussant** : agiter 10 fois de la même façon, mesurer la hauteur de mousse à la règle immédiatement et après 5 min. **Émulsion** : mesurer la durée avant séparation complète des deux phases au chronomètre. Paramètres constants : volumes, température, nombre et amplitude des agitations. Présenter les résultats dans un tableau puis un histogramme, et conclure en comparant A et B dans les deux eaux ; répéter chaque essai trois fois.

Comment progresser après ce corrigé

Refais seul(e) les exercices 9 et 18 en écrivant à chaque fois l'équation, la quantité de réactif limitant, la quantité maximale de savon puis le rendement. Apprends le vocabulaire (hydrophile, lipophile, amphiphile) avec un schéma de micelle que tu sais dessiner de mémoire.

[Retour aux énoncés des exercices](#)