Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Général Maths + Physique, veuillez visiter :
bac-maths-physique.fr/annales-sujets-et-corriges

Bac Métropole 2022 Jour 2 **Correction © https://labolycee.org**
Spécialité physique-chimie **Exercice B – Encre et effaceur (5 points)**

1. Encre des stylos plume

Q1. La longueur d'onde la plus fortement absorbée par la solution d'encre est égale à 580 nm.
La couleur absorbée est orangé, et la couleur perçue diamétralement opposée sur le cercle chromatique, est le bleu. Ce qui est cohérent avec la couleur de l'encre.

Q2. On procède à une dilution.

Solution mère : S_1	Solution fille : S_2
c_1	$c_2 = c_1/20$
V_1 = ?	V_2 = 100 mL

Au cours de la dilution la quantité de matière de soluté se conserve donc $c_1.V_1 = c_2.V_2$

$$c_1.V_1 = \frac{c_1}{20}.V_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{20}$$

$V_1 = \dfrac{100}{20}$ = 5,0 mL

On place de la solution S_1 dans un becher. À l'aide d'une pipette jaugée de 5,0 mL, on prélève de la solution S_1, que l'on verse dans une fiole jaugée de 100 mL.
Verrerie : becher, pipette jaugée 5,0 mL, fiole jaugée 100 mL

Q3. $A = \varepsilon.\ell.c$ donc $c = \dfrac{A}{\varepsilon.\ell}$ avec $\varepsilon = 5{,}00\times10^4$ L.mol^{-1}.cm^{-1} pour λ = 580 nm
Sur la figure 1, on lit pour λ = 580 nm que A = 0,75.

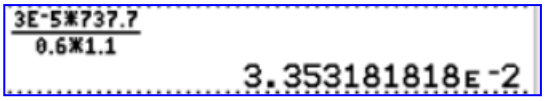
$$c_2 = \frac{0{,}75}{5{,}00\times10^4 \text{ L.mol}^{-1}.\text{cm}^{-1}\times 1{,}0 \text{ cm}} = 1{,}5\times10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

Q4. La solution S_1 est 20 fois plus concentrée, $c_1 = 20.c_2$
$c_1 = 20 \times 1{,}5\times10^{-5} = 3{,}0\times10^{-4}$ mol.L^{-1}
La solution S_1 contient toute l'encre d'une cartouche, elle contient une quantité de matière $n_1 = c_1.V_1$
$n_1 = 3{,}0\times10^{-4}$ mol.L^{-1} × 0,100 L = $3{,}0\times10^{-5}$ mol de bleu d'aniline.

Q5. Le titre massique en bleu d'aniline est le pourcentage en masse, soit :
$P_m(\text{bleu}) = \dfrac{m(\text{bleu})}{m_{sol}}$ avec m(bleu) la masse de bleu d'aniline dans $V_{cartouche}$ = 0,60 mL de solution et m_{sol} la masse de $V_{cartouche}$ = 0,60 mL de la solution.

$$P_m(\text{bleu}) = \frac{n_1.M_{bleu}}{\rho_{encre}.V_{cartouche}}$$

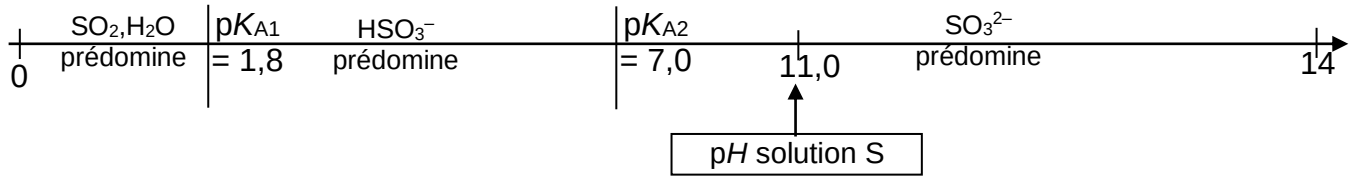
soit $P_m(\text{bleu}) = \dfrac{3{,}0\times10^{-5}\text{mol}\times 737{,}7\,\frac{\text{g}}{\text{mol}}}{0{,}60\text{ mL}\times 1{,}1\,\frac{\text{g}}{\text{mL}}}$ = $3{,}4\times10^{-2}$ = 3,4 %.



On retrouve une valeur proche des 3 % à 5 % annoncés.

2. Effaceur d'encre

Q6. Diagramme de prédominance :



Dans la solution S, SO_3^{2-} prédomine par rapport à HSO_3^- et (SO_2,H_2O).

Q7. Oxydation du réducteur SO_3^{2-} $\quad SO_3^{2-}(aq) + 2\ OH^-(aq) = SO_4^{2-}(aq) + H_2O(\ell) + 2\ e^-$

Réduction de l'oxydant I_2 $\quad I_2(aq) + 2\ e^- = 2\ I^-(aq)$

$$SO_3^{2-}(aq) + 2\ OH^-(aq) + I_2(aq) \rightarrow SO_4^{2-}(aq) + H_2O(\ell) + 2\ I^-(aq)$$

Q8. À l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques

$$\frac{n_{SO_3^{2-}}}{1} = \frac{n_{I_2}}{1} = C_{I_2}.V_E$$

$$n_{SO_3^{2-}} = 1{,}0\times10^{-2}\times8{,}2\times10^{-3} = 8{,}2\times10^{-5}\ \text{mol}$$

Q9. En Q4. On a montré que la cartouche contient $n_1 = 3{,}0\times10^{-5}$ mol de bleu d'aniline.

L'effaceur contient $n_{SO_3^{2-}} = 8{,}2\times10^{-5}$ mol d'ions sulfite.

Une mole de bleu d'aniline est consommée par une mole d'ions sulfite SO_3^{2-}.

Par proportionnalité, $\frac{8{,}2\times10^{-5}}{3{,}0\times10^{-5}} = 2{,}7$ cartouches.

L'effaceur permet d'effacer presque 3 cartouches d'encre. Ce résultat semble réaliste. On n'efface que quelques mots et donc on garde en général assez longtemps un effaceur.

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.