|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***1ère STL – SPCL – Chimie et Développement Durable*** | ***Exercices******Dosage par titrage direct*** |

1. **Indiquer** si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses. **Corriger** celles qui sont fausses.
2. L’équivalence d’un titrage colorimétrique est repérée grâce à une droite d’étalonnage.
3. Lors d’un titrage, on utilise une éprouvette graduée pour effectuer le prélèvement de l’espèce titrée.
4. Lors d’un titrage, la solution titrante se trouve dans la burette et l’espèce titrée dans un bécher ou un erlenmeyer.
5. A l’équivalence d’un titrage, les quantités de matière des réactifs ont été introduites en proportions égales.
6. Lors du titrage d’une base par un acide, le pH diminue.
7. **Choisir** la(es) bonne(s) réponse(s).
8. Une réaction chimique support d’un titrage doit être :
* lente et totale.
* rapide et totale.
* rapide et limitée.
1. Lors d’un titrage, la solution titrante se trouve dans :
* la pipette jaugée
* le bécher
* la burette graduée
1. Avant l’équivalence d’un titrage, le réactif limitant est :
* le réactif titrant
* le réactif titré
* aucun des deux
1. Lors d’un titrage dont l’équation support s’écrit : $a A+ b B\rightarrow c C+d D$, la relation à l’équivalence s’écrit :
* $n\_{0}(A)=n\_{0}(B)$
* $\frac{n\_{0}(C)}{c}=\frac{n\_{0}(A)}{a}$
* $b×n\_{0}(A)=a×n\_{0}(B)$
1. **Titrage d’une solution d’acide éthanoïque**

On réalise le titrage de 20,0 mL d’une solution aqueuse d’acide éthanoïque **CH3COOH** retrouvée dans un flacon au laboratoire avec une étiquette partiellement arrachée. On souhaite retrouver la valeur de la concentration de cette solution. On la titre par une solution notée B à la concentration 1,0.10-2 mol.L-1. Le volume de solution B versé à l’équivalence est VE = 11,7 mL.

Couples acide/base mis en jeu : **CH3COOH(aq) / CH3COO-(aq)** **H2O(ℓ) / HO-(aq)**

1. **Identifier** parmi les données, l’espèce chimique qui correspond à l’espèce titrante B.
2. **Ecrire** l’équation chimique de la réaction support du titrage.
3. **En déduire** les relations à l’équivalence : celle entre les quantité de matière puis celle qui relie les volumes et les concentration des solutions titrante et titrée.
4. **Déterminer** la valeur de la concentration en acide éthanoïque dans le flacon étudié.
5. **Vérification de l’indication d’une étiquette**

Sur l’étiquette d’une poche à perfuser, on trouve les indications ci-contre. On souhaite vérifier la concentration en bicarbonate, ou ion hydrogénocarbonate **HCO3-**, indiquée. Pour cela, on prélève 20,0 mL de solution à perfuser que l’on dose par une solution d’acide chlorhydrique de concentration 0,40 mol.L-1.

La courbe de titrage obtenue est la suivante :



1. **Nommer** la technique utilisée pour suivre le titrage.
2. **Identifier** le réactif titrant et le réactif titré.
3. Pour procéder au titrage, on utilise, entre autres, une pipette jaugée et un becher.
	1. **Expliquer** à quoi sert la pipette jaugée.
	2. **Indiquer** la solution qu’il faut introduire initialement dans le becher.
	3. **Réaliser** un schéma annoté du montage.
4. **Appliquer** la méthode des tangentes pour déterminerla valeur VE du volume versé à l’équivalence.

Couples acide/base mis en jeu : **H2CO3(aq) / HCO3- (aq) H3O+(aq) /** **H2O(ℓ)**

1. **Ecrire** l’équation chimique de la réaction support du titrage.
2. **En déduire** les relations à l’équivalence : celle entre les quantité de matière puis celle qui relie les volumes et les concentration des solutions titrante et titrée.
3. **Déterminer** la valeur de la concentration en ion **HCO3-** dans la poche étudiée et **comparer** avec l’indication de l’étiquette.
4. **Estimation de la valeur du pKA de l’acide ascorbique par analyse d’une courbe de titrage pH-métrique**

La courbe ci-dessous a été obtenue par ajout à la burette d’une solution d’hydroxyde de sodium [Na+ + HO-] dans un bécher dans lequel on a initialement introduit 20,0 mL d’une solution d’acide ascorbique C6H8O6 de concentration 1,0 x 10-2 mol.L-1.



L’équation qui se produit dans le bécher est :

**C6H8O6 + HO- → C6H7O6- + H2O**

* 1. **Calculer** la quantité de matière initiale en acide ascorbique C6H8O6 dans le bécher.
	2. Que vaut cette quantité de matière à l’équivalence ? En quelle espèce l’acide ascorbique s’est-il transformé lorsqu’on a ajouté la solution d’hydroxyde de sodium ?
	3. Pour quelle valeur V du volume de solution titrante versée peut-on écrire [C6H8O6] = [C6H7O6-] dans le bécher. **Argumenter** la réponse.
	4. A quelle valeur particulière est alors égal le pH ?
	5. **Déterminer** graphiquement la valeur du pKA du couple C6H8O6.
1. **Indiquer** si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses. **Corriger** celles qui sont fausses.
2. La courbe pH-métrique du titrage d’un acide faible AH par une base forte permet de déterminer le pKA du couple AH/A-.
3. Le pKA du couple BH/B- est repéré à l’équivalence sur une courbe de titrage pH-métrique.
4. Le pKA du couple CH/C- est repéré à la demi-équivalence sur une courbe de titrage pH-métrique.
5. A l’équivalence d’un titrage acido-basique, le pH est toujours neutre.
6. **Choix de l’indicateur coloré pour un titrage colorimétrique**
7. Est-il possible de repérer l’équivalence d’un titrage sans utiliser d’indicateur coloré ?
8. On souhaite titrer une solution d’hydroxyde de sodium par une solution d’acide chlorhydrique. Le pH à l’équivalence vaut 7.
	1. Choisir l’indicateur coloré adapté à ce titrage. Argumenter la réponse.
	2. Préciser la couleur de la solution dans le becher avant et après l’équivalence.
9. Mêmes questions dans le cas du titrage d’une solution d’acide éthanoïque par une solution d’hydroxyde de sodium (pHE = 8).