|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | ***1ère STL – SPCL – Chimie et Développement Durable*** | ***Evaluation de fin du parcours***  ***Dosage par titrage direct*** |

Ce « Pack » évaluation de fin de parcours est composé de :

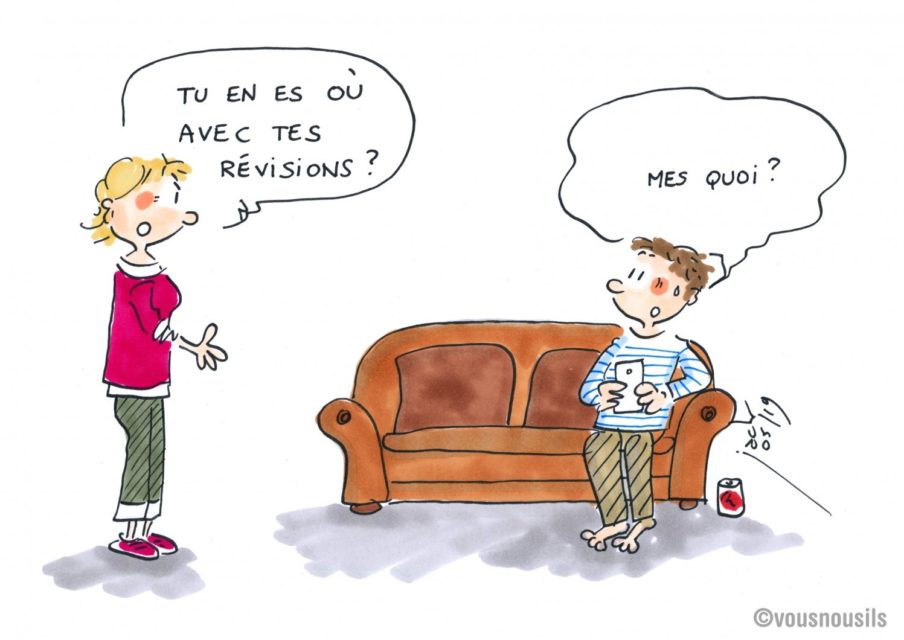
* une fiche de révision (page 2)
* une évaluation écrite sommative d’une durée d’une heure (pages 3 et 4)
* une Evaluation des Compétences Expérimentales d’une durée d’une heure (pages 5 à 9)

Les deux évaluations peuvent être proposées en parallèle sur une séance de 2h en effectif réduit.

******

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mes objectifs à atteindre pour le prochain devoir ***Les compétences à acquérir***  ***Dosage par titrage direct*** | **Où ces compétences**  **sont-elles travaillées ?** | **Mon niveau**  **de maîtrise** |
| **Savoir** que les concentrations des solutions titrante et titrée doivent être du même ordre de grandeur et s**avoir expliquer**  pourquoi. | Activité 2 | **① ② ③ ④** |
| **Savoir identifier** les consignes de sécurité à respecter connaissant les risques (ex porter des gants lorsqu’une solution est corrosive) |  | **① ② ③ ④** |
| **Savoir identifier** le réactif titrant et le réactif titré en s’appropriant les données de l’énoncé | **2.1. (cours)**  Activité 2 et 5  Ex 2, 3 | **① ② ③ ④** |
| **Savoir schématiser** un dispositif de titrage et l’**annoter** en précisant les positions respectives des solutions titrante et titrée | **2.1. (cours)**  Act 3 / Ex 4 | **① ② ③ ④** |
| **Connaître** la définition de l’équivalence d’un titrage | **2.2. (cours)**  Act 1 / Animation | **① ② ③ ④** |
| **Savoir écrire** la relation entre les quantités de matière des réactifs introduits à l’équivalence. | **3.1. et 3.2 (cours)**  Act 2 et 4 / Ex 2, 3, 4 | **① ② ③ ④** |
| **Savoir calculer** la concentration de l’espèce titrée en exploitantla relation entre les quantités de matière des réactifs introduits à l’équivalence | **3.3 (cours)**  Act 2 et 4 / Ex 3, 4 |  |
| **Savoir déterminer graphiquement** les valeurs de Véq et pHéq. | **4.1. (cours)**  Act 5 / Ex 4 | **① ② ③ ④** |
| **Savoir choisir** un indicateur coloré adapté à partir de la courbe de titrage et **justifier** ce choix | **4.2. (cours)**  Act 6 / Ex 7 | **① ② ③ ④** |
| **Savoir mettre en œuvre** un titrage  *QR code sur le plan de travail* | Act 2, 5 et 6  Ex 1 et 2 | **① ② ③ ④** |
| Et toujours …   * **Connaître** la définition d’un acide et d’une base au sens de Brönsted. * **Savoir fabriquer** une solution de concentration donnée par dilution (y compris effectuer les calculs) * **Connaître** et **savoir utiliser** la relation entre n, C et V | Dans les épisodes précédents… | **① ② ③ ④** |

**Sur ce point, je me sens : ①** *au top* **②** *à l’aise* **③** *un peu fragile* **④** *vraiment dépassé.e*



Pour utiliser correctement cette fiche de révision :

* Commencez par lire l’intitulé de chaque compétence à acquérir et attribuez-vous un niveau de maîtrise avant révision.
* Apprenez sérieusement le cours.
* Travaillez plus particulièrement les compétences sur lesquelles vous vous sentez en difficulté en refaisant les exercices faits en classe. (Ne vous contentez pas de relire la correction !)
* Attribuez-vous un niveau de maîtrise après révisions. (Si vous avez bien bossé, ne peut pas être supérieur à **②** après révision !)

**APPORTER COPIE DOUBLE + CALCULATRICE + BLOUSE**

Prénom : 1°STL

Nom :

|  |  |
| --- | --- |
| **Devoir de fin de parcours sur les titrages** | **/ 20** |

Com / 1

Com / 1

RCo / 1

Ana / 1

Ana / 1

S’Ap / 1

Ana / 1

* **Rédaction** de la démarche suivie
* Résultats donnés avec un nombre correct de **chiffres significatifs** et l’**unité** appropriée

L’acide citrique 50% est une solution dédiée à la détergence, à la décalcification et à la désinfection. Cette solution possède des propriétés désinfectantes : bactéricide, fongicide, tuberculocide et virucide, à 83°C avec un temps de contact de 15 minutes.



**Données :**

* formule brute : C6H8O7
* masse molaire : M = 192 g.mol-1
* concentration en acide citrique : 3,1 mol.L-1
* Conseils de prudence :

P305+P351+P338 EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX : rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer. P337+P313 Si l'irritation oculaire persiste : consulter un médecin.

On souhaite réaliser un titrage de cette solution avec une solution d’hydroxyde de sodium de concentration .

Une image contenant diagramme, ligne, origami, conception

Description générée automatiquement**La molécule d’acide citrique**

On note **AH3** l’acide citrique.

* 1. Rappeler la définition d’un acide au sens de Brönsted.
  2. Expliquer alors pourquoi l’acide citrique est qualifié de triacide.

**Dilution de la solution commerciale**

* 1. Expliquer pourquoi il est nécessaire de diluer la solution commerciale d’acide citrique avant de procéder au titrage.
  2. Préciser la consigne de sécurité à respecter pour manipuler cette solution commerciale.
  3. Dans la liste ci-dessous, entourer la verrerie nécessaire à la dilution par 10 de la solution commerciale.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| erlenmeyer  becher  verre à pied | éprouvette graduée  fiole jaugée de 200 mL  fiole jaugée de 50 mL | pipette graduée de 10 mL  pipette jaugée de 10 mL  pipette jaugée de 5 mL |

S’Ap / 1,5

Réa / 2

RCo / 1

Ana / 2

Ana / 1

Réa / 1

Ana / 1

Val / 0,5

RCo / 1

Ana / 1

Ana / 1

**Titrage de la solution commerciale diluée par 10**

On réalise un titrage pH-métrique d’un volume de cette solution diluée par une solution d’hydroxyde de sodium de concentration .

L’équation de la réaction, support du titrage est :

**AH3(aq) + 3 HO−(aq) → A3−(aq) + 3 H2O(l)**

* 1. Identifier le réactif titrant et le réactif titré.
  2. Réaliser un schéma soigneusement annoté du dispositif de titrage.
  3. Rappeler la définition de l’équivalence d’un titrage.
  4. En **détaillant soigneusement** le raisonnement suivi, montrer que la concentration de la solution titrée vérifie :
  5. Déterminer graphiquement les coordonnées du point d’équivalence :
  6. En déduire la valeur de .
  7. La valeur de , obtenue est elle compatible avec l’indication de l’étiquette ? Justifier.

On souhaite titrer d’autres solutions contenant de l’acide citrique en utilisant un indicateur coloré parmi les propositions ci-dessous:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Indicateur coloré acido-basique* | Couleur de la forme acide | Zone de virage | Couleur de la forme basique |
| *Hélianthine* | *rose* | *3,1 – 4,4* | *Jaune* |
| *Bleu de bromothymol* | *Jaune* | *5,8 – 7,6* | *Bleu* |
| *Phénolphtaléine* | *incolore* | *8,1 – 9,8* | *violet* |

* 1. Quel indicateur coloré faut-il choisir ? Argumenter soigneusement la réponse.
  2. Préciser la couleur de l’indicateur coloré dans le bécher avant l’équivalence et après.

**E**valuation des **C**ompétences **E**xpérimentales

**TITRAGE COLORIMETRIQUE DES IONS HYDROGENOCARBONATE DANS L’EAU evian**

**CONTEXTE : Des contrôles de qualité constants**

Les eaux minérales contiennent des ions hydrogénocarbonate HCO3 -. On cherche à vérifier si leur teneur est en accord avec celle indiquée sur l’étiquette de la bouteille. Pour cela, on réalise un titrage colorimétrique de ces ions à l’aide d’une solution titrante d’acide chlorhydrique **[H3O+ + Cl-]** et d’un indicateur coloré, le vert de bromocrésol.

L’équation de la réaction mise en jeu est :

**HCO3- (aq) + H3O +(aq) → CO2(g) + 2 H2O(ℓ)**

***Le but de l’épreuve est de déterminer expérimentalement la concentration en ions hydrogénocarbonate d’une eau minérale puis, de comparer le résultat obtenu avec celui indiqué sur l’étiquette.***

**DOCUMENTS A DISPOSITION**

**Document 1 : Etiquette de l’eau minérale evian**

Remarque : les ions **hydrogénocarbonates** sont parfois appelés **bicarbonates**

**Donnée utile : Masse molaire** des ions hydrogénocarbonate : M(HCO3-) = 61 g.mol-1

**Document 2 : matériel et solutions**

- solution d’acide chlorhydrique (H3O + + Cl- ) de concentration cA = 1,0.10-2 mol.L-1

- vert de bromocrésol

- burette graduée et son support.

- erlenmeyer de 50 mL

- becher de 50 mL

- agitateur magnétique et turbulent

- éprouvette de 25 mL

- pipette graduée de 25 mL

- pipette jaugée de 25 mL

**Document 3 : Le vert de bromocrésol : un indicateur coloré acidobasique**

Un indicateur coloré est une espèce chimique dont la couleur varie en fonction du pH de la solution dans laquelle il se trouve.

pH

5,4

prédominance de la forme **bleue** du vert de bromocrésol

prédominance de la forme **jaune** du vert de bromocrésol

3,8

L’indicateur coloré est introduit **au début du titrage dans la solution titrée** : quelques gouttes suffisent.

Prénom : NOM : 1°STL

**E**valuation des **C**ompétences **E**xpérimentales

|  |  |
| --- | --- |
| **Analyser ANA** (appel 1) | |
| **A** | Le candidat a su proposer un protocole correct.  Il a su prévoir le changement de la coloration pour repérer l’équivalence |
| **B** | Le candidat a eu besoin d’un peu d’aide pour le protocole, ou il n’a pas su trouver le changement de couleur. |
| **C** | Le candidat a pu trouver une partie des réponses attendues, mais il a reçu beaucoup d’aide pour y arriver. |
| **D** | Le candidat n’a pas su proposer un protocole, il n’a pas su trouver les informations utiles dans les documents, ni prévoir le changement de couleur |

|  |  |
| --- | --- |
| **Communiquer COM** (appel 1) | |
| **A** | Le protocole proposé est compréhensible et le schéma est propre  Le candidat utilise un vocabulaire scientifique correct (nom des instruments : pipette jaugée, erlenmeyer…) |
| **B** | Le protocole proposé est compréhensible.  Le candidat fait quelques imprécisions dans le vocabulaire utilisé (instruments mal nommés par exemple) ou le schéma n’est pas très bien lisible |
| **C** | / |
| **D** | Le protocole est peu compréhensible et le vocabulaire approximatif |

|  |  |
| --- | --- |
| **Réaliser RÉA** (appel 2) | |
| **A** | Le candidat a suivi correctement son protocole  Il a utilisé correctement la pipette et la burette.  Il a utilisé le vert de bromocrésol et eu un virage « à la goutte » près.  La lecture du volume équivalent à la burette est correcte  Il a su faire seul le calcul de la concentration molaire |
| **B** | Il a fait quelques erreurs qui font qu’il n’a pas la valeur « réelle » du volume équivalent (zéro – rinçage – bulle d’air – trait de jauge – équivalence dépassée – lecture du volume à la burette)  L’équivalence n’est pas dépassée.  Il a su faire le calcul grâce à quelques questions ouvertes pour le guider.  *OU*  Il a fait quelques erreurs qui font qu’il n’a pas la valeur « réelle » du volume équivalent (zéro – rinçage – bulle d’air – trait de jauge – équivalence dépassée – lecture du volume à la burette)  L’équivalence est dépassée.  Il a su faire le calcul seul. |
| **C** | Il a fait quelques erreurs qui font qu’il n’a pas la valeur « réelle » du volume équivalent (zéro – rinçage – bulle d’air – trait de jauge – lecture du volume à la burette)  L’équivalence est dépassée  Il n’a pas su faire le calcul de la concentration malgré les aides  *OU*  Il a fait plusieurs erreurs qui font qu’il n’a pas la valeur « réelle » du volume équivalent (zéro – rinçage – bulle d’air – trait de jauge – lecture du volume à la burette)  L’équivalence n’est pas dépassée  Il n’a pas su faire le calcul de la concentration malgré les aides |
| **D** | Il a fait plusieurs erreurs qui font qu’il n’a pas la valeur « réelle » du volume équivalent (zéro – rinçage – bulle d’air – trait de jauge)  L’équivalence est dépassée  Il n’a pas su faire le calcul de la concentration |

|  |  |
| --- | --- |
| **Valider VAL** (appel 3) | |
| **A** | Le candidat identifie la valeur sur le document 1 et remarque qu’il s’agit d’une concentration massique  Le candidat calcule la concentration massique en ion hydrogénocarbonate correspondant à son dosage ou convertit la concentration molaire correspondante à l’étiquette  Il a su analyser quelques sources d’erreurs possibles. |
| **B** | 1 item ci-dessus manquant. |
| **C** | 2 items ci-dessus manquant. |
| **D** | 3 items ci-dessus manquant |

Prénom : Nom : ***FEUILLE REPONSE***

***Analyser et Communiquer (15 min conseillées)***

1. Rédiger le protocole de titrage des ions hydrogénocarbonate dans  = 25,0 mL d’eau minérale evian en nommant le matériel utilisé.
2. Prévoir le changement de couleur qui permettra de déterminer l’équivalence.
3. Préciser les règles de sécurité à respecter pour réaliser ce titrage :

|  |  |
| --- | --- |
| **APPEL N°1** | **Appeler le professeur pour lui présenter le protocole du titrage ou en cas de difficulté.** |

1. Après validation par le professeur, mettre en œuvre le protocole.

Titrage rapide :

|  |  |
| --- | --- |
| **APPEL N°2** | **Appeler le professeur, avant l’équivalence, pour lui présenter le titrage précis ou en cas de difficulté.** |

Titrage précis :

**Défaire le montage, ranger la paillasse et vider le verre à pied (poubelle).**

Réaliser (25 min conseillées)

1. Déduire de l’équation de la réaction la relation entre , , et à l’équivalence.
2. En déduire la valeur de concentration molaire en ions hydrogénocarbonate dans l'eau minérale evian.

Valider (10 min conseillées)

1. Le résultat du titrage est-il compatible avec l’indication portée sur l’étiquette ? Argumenter la réponse.
2. Indiquer les sources d‘erreur qui pourraient expliquer l’écart observé.

|  |  |
| --- | --- |
| **APPEL N°3** | **Appeler le professeur pour lui présenter les conclusions ou en cas de difficulté.** |

### **Liste de matériel pour l’évaluation expérimentale**

|  |
| --- |
| Au bureau :   * solution titrante d’acide chlorhydrique (H3O + + Cl- ) c0 = 1,0.10-2 mol.L-1  (environ 2 L en tout) * 2 bouteilles d’eau évian® * stylo pour verrerie   Par paillasse :   * flacon étiqueté « Solution d’acide chlorhydrique (H3O + + Cl- ) c0 = 1,0.10-2 mol.L-1 »   + pictogramme de sécurité   * vert de bromocrésol * pipette jaugée de 25 mL * propipette * pipette graduée de 25 mL * éprouvette graduée 25 mL * burette graduée 25 mL et son support * agitateur magnétique et un turbulent * 1 petit bécher * 1 becher moyen * 1 petit erlenmeyer * verre à pied * une pissette d'eau distillée |