

Maturité gymnasiale

Session 2015

EXAMEN DE L'OPTION SPECIFIQUE CHIMIE*N.B Les consignes générales de l'examen se trouvent sur le cahier de réponses.***Évaluation :**

Ce travail dure 4 heures. Il y a 5 questions dans ce travail. Il est possible de réaliser au maximum 53 points ; 47.5 points correspondent à la note 6 ; le barème est linéaire.

Question 1 : Solubilité des sels et précipitation (13 points)

On prépare deux solutions séparément. La solution A (500 mL) contient 7 mg de sulfate de calcium CaSO_4 . La solution B (50 mL) est une solution saturée (mais sans précipité) de bromure de plomb (II) PbBr_2 .

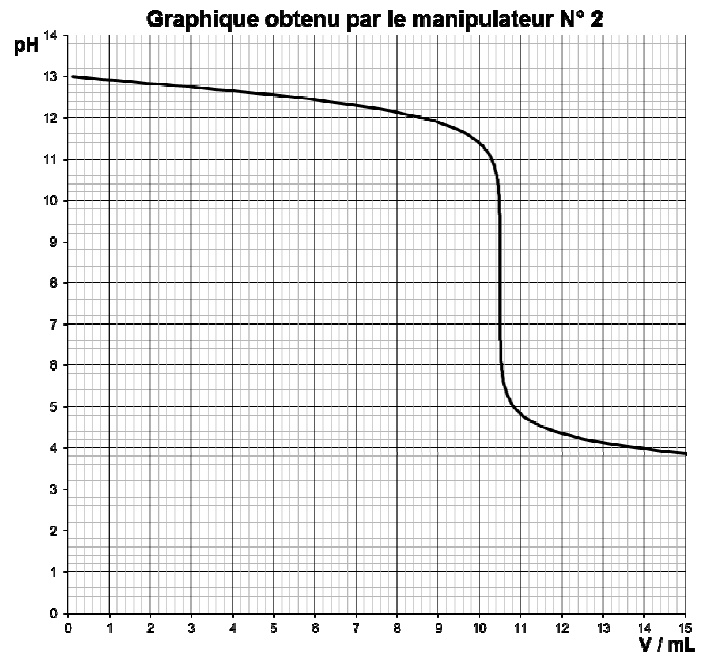
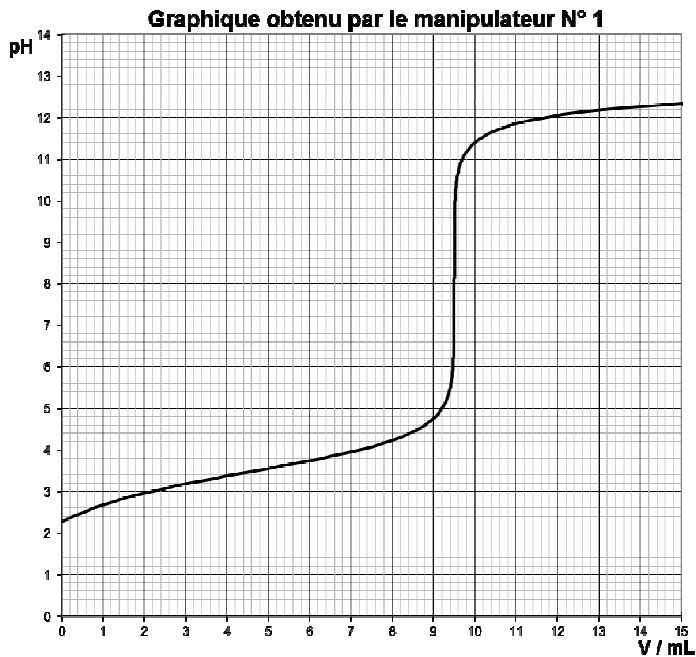
- 1.1) Montrez que la solution A n'est pas saturée.
 - 1.2) Calculez la masse en [g] de PbBr_2 nécessaire pour réaliser la solution B.
 - 1.3) Si nous mélangeons les deux solutions totalement, nous remarquerions la formation d'un précipité.
 - 1.3.1) De quel précipité s'agit-il ? Prouvez-le par calcul.
 - 1.3.2) Quelle quantité en [mol] de ce précipité se forme-t-il ?
 - 1.3.3) Quel volume d'eau minimal devrait-on ajouter pour que la solution soit à nouveau claire (sans précipité) ?
-

Question 2 : Interactions de Van der Waals (6 points)

- 2) Commentez et expliquez l'état physique à température ambiante des corps simples des halogènes.

Question 3 : Équilibre acide-base (13 points)

Sur la paillasse d'un laboratoire se trouvent deux flacons: l'un contient une solution aqueuse d'un acide inconnu, l'autre une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration 0.100 mol/L. Deux manipulateurs reçoivent successivement les deux flacons et ont pour mission de doser l'acide inconnu. Ils obtiennent respectivement les courbes ci-dessous. Chaque manipulateur a utilisé un volume initial de 10 mL de la solution qu'il dose.



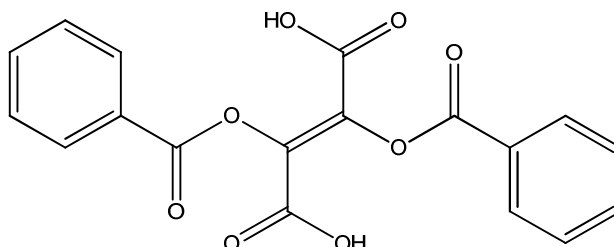
- 3.1) Comment expliquez-vous que les deux manipulateurs aient obtenu des courbes différentes?
- 3.2) À partir des valeurs numériques portées sur les courbes, déterminez la concentration de l'acide inconnu.
- 3.3) Lequel des deux manipulateurs peut-il obtenir le plus facilement la valeur de la constante pK_a de l'acide inconnu ? Expliquez comment il a procédé et déterminez cette valeur.

L'autre manipulateur ne pouvant appliquer la même méthode se trouve dans l'embaras. Son camarade lui dit alors: "Mais oui, tu aurais pu déterminer la constante pK_a avec autant de rapidité que moi mais il aurait fallu que tu fasses d'autres mesures".

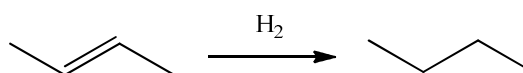
- 3.4) Quelles autres mesures aurait-il pu faire?
- 3.5) Expliquer en détail comment il aurait obtenu le pK_a à partir des mesures complémentaires, au besoin à l'aide d'un schéma.
- 3.6) Quel indicateur coloré est-il judicieux d'utiliser dans la manipulation 1? Justifier
- 3.7) Quel indicateur coloré est-il judicieux d'utiliser dans la manipulation 2? Justifier
- 3.8) Quel est l'acide inconnu dosé? Justifier

Question 4 : Stéréochimie (11 points)

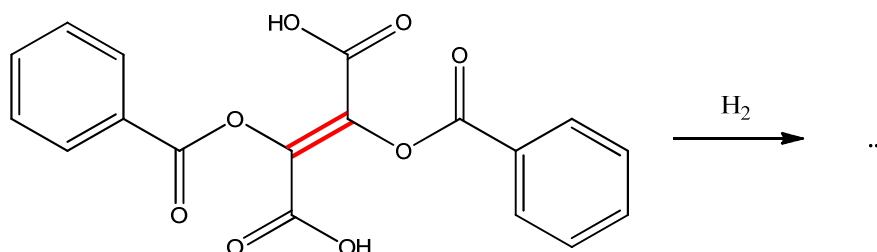
- 4.1) Dessiner tous les stéréoisomères correspondants à l'exemple ci-dessous. Préciser les configurations absolues de chacun d'eux, y compris de l'exemple donné :



Informations générales : La réaction organique d'hydrogénation consiste à additionner deux atomes d'hydrogène sur une liaison double afin de la transformer en liaison simple. (voir exemple ci-dessous)



On se propose de réaliser la même réaction d'hydrogénation sur **le mélange** de stéréoisomères étudié en 4.1) et dont voici le même exemple:

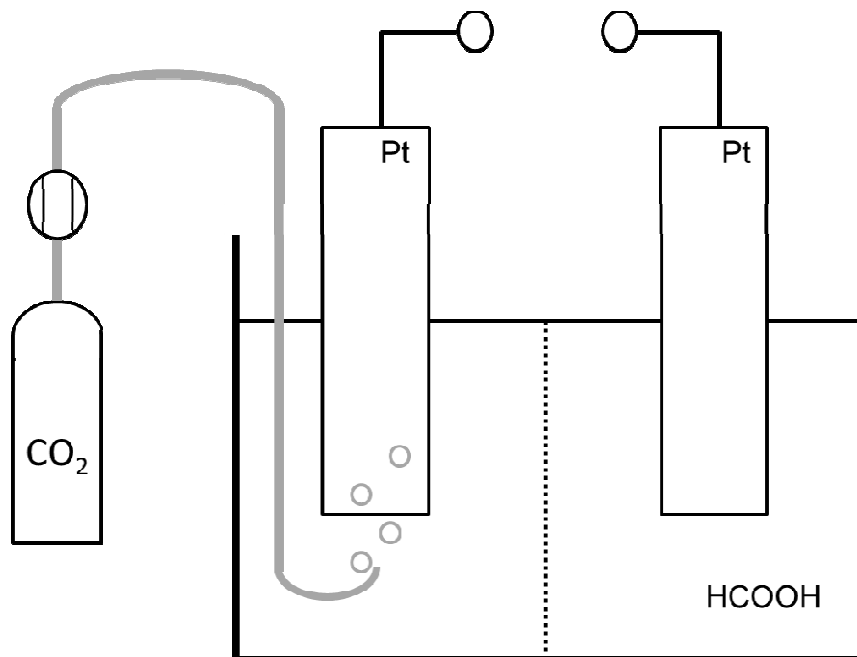


Note : la seule double-liaison concernée par la réaction d'hydrogénation est celle qui est en rouge.

- 4.2) Dessiner et identifier tous les stéréoisomères possibles obtenus après réaction d'hydrogénation. Préciser toutes les configurations absolues.
- 4.3) Comparer deux à deux tous les stéréoisomères de la question 4.2.; indiquer le type d'isomérisie existant entre les stéréoisomères de chaque couple.

Question 5 : Électrochimie (10 points)

Soit la pile suivante:



La pile est composée de deux compartiments séparés par une membrane semi-poreuse. Une bombonne de gaz carbonique branchée à un tuyau permet d'alimenter l'électrode de gauche en gaz. À droite une solution d'acide formique.

- 5.1) Que se passe-t-il ? Justifiez au moyen d'un extrait d'échelle OxRed bien choisi.
- 5.2) Quelle serait la tension maximum mesurable aux bornes de la pile ?
- 5.3) Écrivez les demi-réactions ainsi que l'équation bilan.
- 5.4) Représentez les demi-réactions sur le schéma de la pile (Répondre directement sur le schéma du cahier de réponse).
- 5.5) Indiquez le mouvement des électrons. Nommez les électrodes ainsi que les demi-réactions qui se déroulent sur chacune d'elles. (Répondre directement sur le schéma du cahier de réponse).