

Maturité 2013, OC chimie

Examen écrit

Nom : ..... Prénom : .....

---

# OC chimie — examens de maturité 2013

---

## examen écrit de chimie

### outils et documents autorisés :

- recueil de tables et formulaire usuel (Tables de chimie, Lycée cantonal, Porrentruy, édition 2010) : exclusivement celui fourni par l'école avec l'énoncé ; aucun document personnel n'est autorisé ; il est interdit d'annoter ce recueil, qui reste la propriété de l'école ;
- calculatrice non programmable, non graphique, sans liaison IR ou autre, non transmissible ;
- règle non annotée, matériel pour écrire et dessiner ;
- cas échéant, matériel fournis à la place de travail ou avec le dossier.
- Les candidats n'échangent entre eux aucun objet.

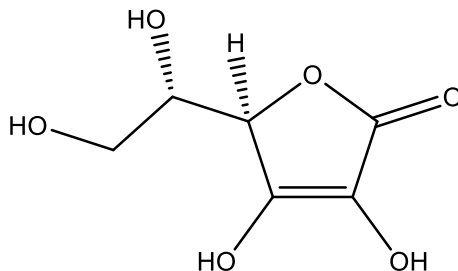
### consignes :

- chaque problème commence sur une nouvelle feuille double ; les réponses doivent être numérotées ; utiliser exactement les mêmes numéros que ceux de l'énoncé ; là où c'est possible les diverses parties d'un problème peuvent être traitées dans n'importe quel ordre, mais leur résolution ne doit pas être fractionnée, et elles seront séparées par un trait ; ménager une marge à gauche, d'un quart de largeur de page ;
- chaque feuille rendue doit porter le nom du candidat ;
- écrire à l'encre ; l'utilisation de la couleur rouge et du crayon à papier sont strictement interdits ; en revanche, ne pas hésiter à utiliser d'autres couleurs (stylos ou crayons) dans les schémas et dessins, si cela contribue à leur lisibilité ;
- ne pas répondre sur l'énoncé, lequel doit toutefois être rendu avec le travail ;
- justifier les réponses là où c'est spécifié, et motiver le choix des formules utilisées ; indiquer les raisonnements, donner des résolutions complètes et dans une présentation claire et soignée ; de même, les schémas et dessins doivent être soignés, l'écriture lisible, la rédaction claire et en français correct ;
- les candidats reçoivent un dossier au début de l'examen, et le rendent complet à la fin ; ce dossier contient l'énoncé et le papier officiel ; les candidats reçoivent en plus un recueil de tables et le rendent à la fin avec le dossier ; même chose pour le matériel supplémentaire éventuel.

### Evaluation

Il y a 4 questions dans ce travail. Ce travail dure 3 heures. Il est possible de réaliser 33 points maximum ; 30 points correspondent à la note 6 et 18 points à la note 4.

Soit la vitamine C qui correspond à un des stéréoisomère de l'acide ascorbique de formule suivante :



### 1. Équilibres de protolyse (11 points / 60 minutes)

Soit le titrage d'une solution de 50,0 mL d'acide ascorbique 1,0 M ( $pK_a = 4,1$ ) par de l'hydroxyde de sodium NaOH 3,0 M.

- 1.1. Calculer le pH avant le début du titrage, soit à  $V(\text{NaOH}) = 0$  mL.
- 1.2. Calculer le pH ainsi que  $V(\text{NaOH})$  au point d'équivalence.
- 1.3. Calculer le pH 1,0 mL avant le point d'équivalence.
- 1.4. Calculer le pH 1,0 mL après le point d'équivalence.
- 1.5. Calculer le pH ainsi que  $V(\text{NaOH})$  au point de demi équivalence.
- 1.6. Calculer le pH 1,0 mL avant le point de demi équivalence.
- 1.7. Calculer le pH 1,0 mL après le point de demi équivalence.
- 1.8. Calculer le pH après avoir ajouté un  $V(\text{NaOH})$  tendant vers l'infini.
- 1.9. Proposer un indicateur coloré adapté à votre titrage. Justifier !
- 1.10. Tracer un graphe du pH en fonction de  $V(\text{NaOH})$  sur la feuille annexe (**Graphique 1**).

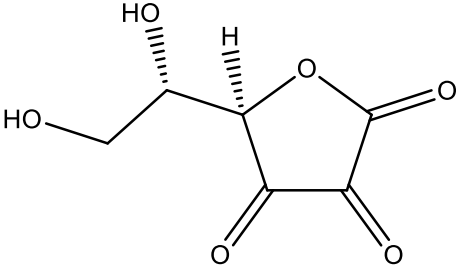
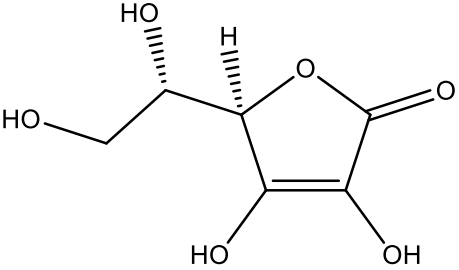
---

### 2. Equilibres (3 points / 20 minutes)

Soit 200 mL d'une solution d'ascorbate de calcium 2,0 M. On y ajoute du sulfate de calcium  $\text{CaSO}_4$  (s). Calculer la solubilité maximale du sulfate de calcium dans cette solution.

### 3. Electrochimie (10 points / 60 minutes)

L'acide ascorbique peut être oxydé en acide déshydroascorbique. Voir le couple OxRed ci-dessous :

Forme oxydée	Forme réduite	$E_0$ [V]
 <p>Acide déshydroascorbique <math>C_6H_6O_6</math></p>	 <p>Acide ascorbique <math>C_6H_8O_6</math></p>	0,13 V

Soit une pile à l'acide ascorbique et à l'acide perchlorique.

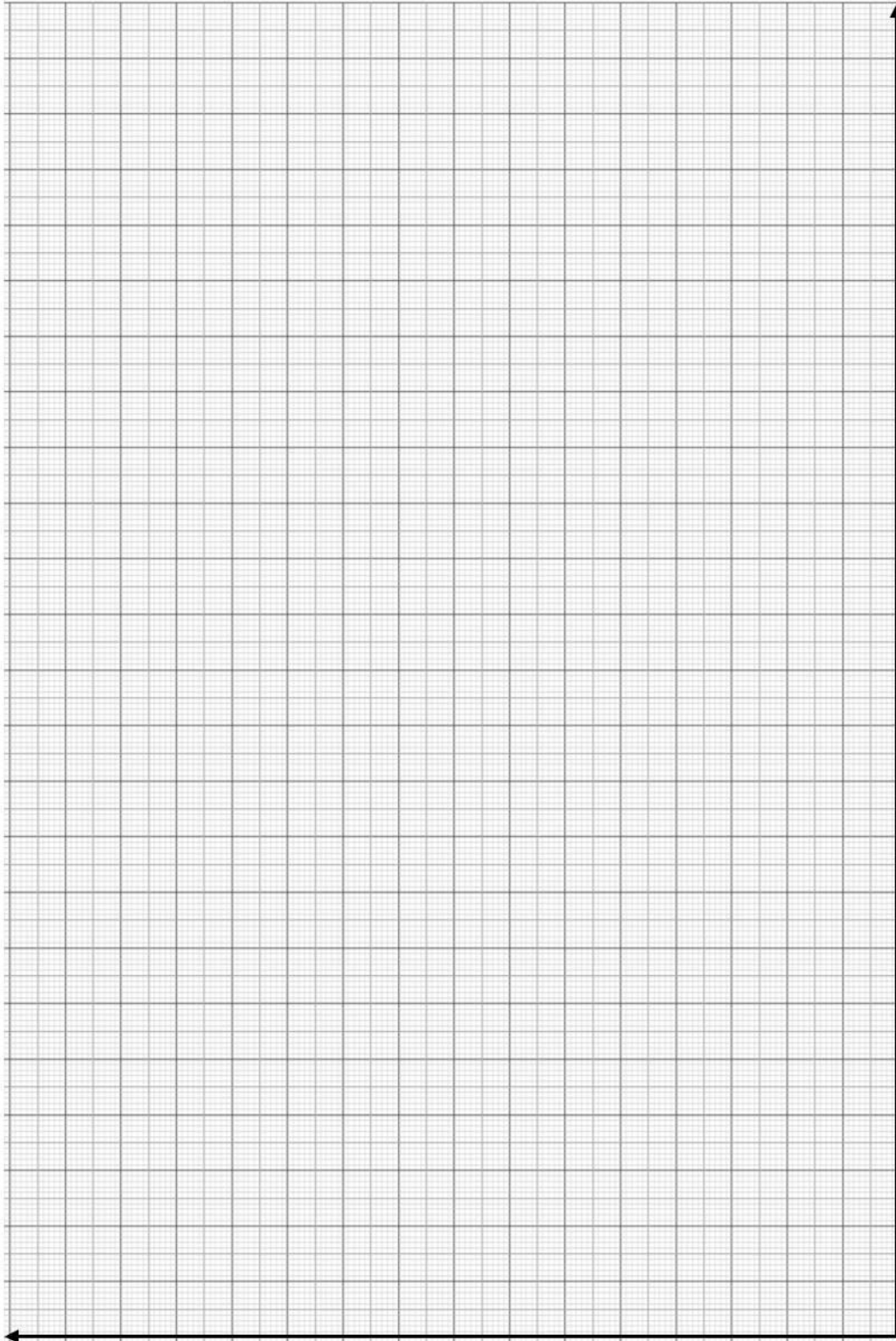
Dans un bécher, une électrode de platine est immergée dans une solution d'acide perchlorique ( $HClO_4$ ). Dans un autre bécher, une électrode de platine est immergée dans une solution d'acide ascorbique. Les deux béchers sont reliés par un pont ionique (solution de nitrate d'ammonium).

- 3.1. Dessiner un grand schéma détaillé de la pile.
- 3.2. A l'aide d'un extrait de l'échelle OxRed établir les équations des demi-réactions et de la réaction d'oxydoréduction puis calculer la fem.
- 3.3. Etablir sur le schéma de la pile le mécanisme de la réaction ; demi-réactions, déplacement des électrons, déplacement des ions. Indiquer sur chaque électrode la demi-réaction qui a lieu. Nommer les électrodes.
- 3.4. Sur le même schéma, ajouter un moteur, un voltmètre et un ampèremètre.
- 3.5. Pourrait-on « recharger » cette pile comme on le fait avec un accumulateur au plomb ? Justifier en détails!

#### 4. Stéréochimie et liaisons intermoléculaires (9 points / 40 minutes)

- 4.1. Dessiner tous les stéréoisomères de l'acide ascorbique en les identifiant tous. Comparez tous ces stéréoisomères du point de vue stéréochimique !
  - 4.2. Que pourrait-on dire des liaisons intermoléculaires, en comparant l'acide ascorbique et l'acide déshydroascorbique (*formules à l'ex. 2.*) ? Comparer tous les types de liaisons intermoléculaires. Lequel des deux aura la température de fusion la plus élevée ? Justifier !
  - 4.3. Entre l'acide ascorbique et l'acide déshydroascorbique, qui est le plus soluble dans l'eau ? Justifier avec un dessin simplifié mais en 3D (*exemple théorique*) qui met bien en évidence l'interaction de VdW qui ici est déterminante!
-

**Graphique 1 (brouillon)**



**Graphique 1 (propre)**

