

Maturité 2012

Examen de chimie, option spécifique

nom

prénom

page **1**

classe de Patrice Gurba

MATURITÉ 2012 – OS biologie/chimie

examen écrit de chimie

outils et documents autorisés (rappel) :

- recueil de tabelles et formulaire usuel (Tabelles 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 (rappel) :

- 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 tabelles et le rendent à la fin avec le dossier ; même chose pour le matériel supplémentaire éventuel.

temps total à disposition : 4 heures

classe de Patrice Gurba

évaluation :

Il y a 27 points dans ce travail ; 24 points donnent la note 6

1 7 points **problème quantitatif**

titrages

graphique en annexe 1.2 à compléter, brouillon disponible en annexe 1.1

On titre une solution d'acide benzoïque C_6H_5COOH contenue dans un flacon par une solution de $NaOH$ 0,100 M contenue dans une burette :

– on prélève 10,00 mL de la solution d'acide au moyen d'une pipette jaugée, qu'on dilue dans un bécher jusqu'à un volume total de 100,00 mL

– au point d'équivalence on a consommé 18,50 mL de la solution de $NaOH$;

1.1 Déterminez la concentration de l'acide titré (concentration dans le flacon).

1.1.1 calculez le pH initial de l'acide dilué dans le bécher, juste avant le début du titrage ;
calculez aussi le pH du mélange en cours de titrage dans les conditions suivantes :

1.1.2 au point d'équivalence ;

1.1.3 1,50 mL après le début du titrage ;

1.1.4 0,50 mL avant le point d'équivalence ;

1.1.5 0,50 mL après le point d'équivalence.

1.2 Sur le graphique en annexe 1.2, esquissez au mieux la courbe de titrage en utilisant :
1° les points calculés ci-dessus

2° tout autre point disponible immédiatement (c'est-à-dire sans usage de la calculatrice).

Un graphique est aussi à votre disposition comme brouillon en annexe 1.1.

1.3 Choisir un indicateur coloré utilisable pour ce titrage. Justifiez votre choix.

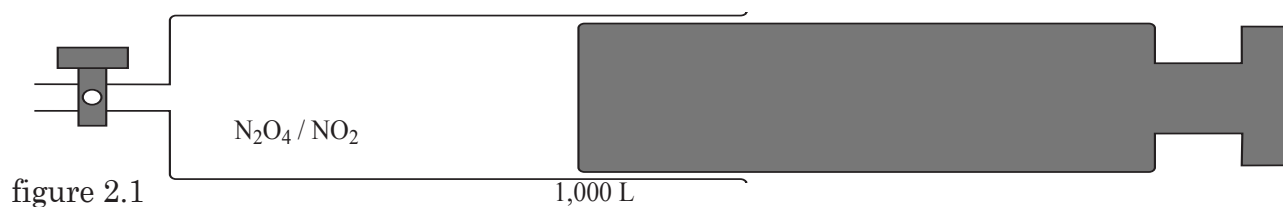
classe de Patrice Gurba

2 5 points **problème quantitatif****équilibres chimiques entre gaz**

Soit l'équilibre $\text{N}_2\text{O}_4 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 (\text{g})$ de constante $K_c = 6,000 \cdot 10^{-3}$ à 25°C , (avec c en mol/L)

2.1 Dans quel sens l'équilibre se déplace-t-il si on comprime le mélange des deux gaz ? Justifiez votre réponse.

2.2 Un cylindre muni d'un piston contient un mélange gazeux de N_2O_4 et de NO_2 ; le volume initial du mélange dans le cylindre est de 1,000 L (voir figure 2.1 ci-dessous). On mesure une concentration de NO_2 de 0,0175 mol/L dans le mélange en équilibre ; calculez la concentration en N_2O_4 .



2.3 On comprime le mélange à un volume final de 0,100 L (figure 2.2 ci-dessus). Calculez les concentrations en N_2O_4 et NO_2 lorsque le nouvel équilibre s'est établi.

2.4 Comparez votre résultat numérique à votre réponse à la première question (2.1).

classe de Patrice Gurba

3 7 points **problème**

oxydoréduction, piles

dessins en annexe 2.1 et 2.2 à compléter

Soit la pile ci-dessous (figures 3.1 et 3.2) : la pile est composée de deux compartiments séparés par une membrane semi-perméable. Les deux compartiments sont à pH = 3. Une bonbonne de dichlore branchée à un tuyau permet d'alimenter l'électrode de graphite (C) en gaz. Le graphite est inerte.

3.1 La bonbonne est fermée (figure 3.1), que se passe-t-il ?

3.1.1 Justifiez la réponse au moyen d'un extrait d'échelle OxRed bien choisi. Montrez la/les réactions dans cette échelle.

3.1.2 Écrivez les équations des demi-réactions et réactions qui ont lieu.

3.1.3 Indiquez les mécanismes de réaction sur le dessin 3.1 dans l'annexe 2.1).

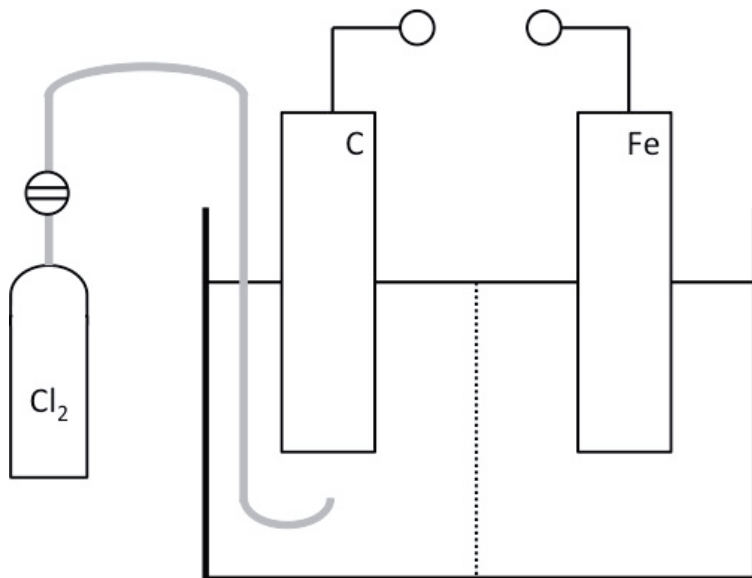


figure 3.1 >

3.2 La bonbonne est ouverte (figure 3.2), que se passe-t-il ?

3.2.1 Justifiez la réponse au moyen d'un extrait d'échelle OxRed bien choisi. Montrez la/les réactions dans cet échelle.

3.2.2 Écrivez les équations des demi-réactions et réactions qui ont lieu. Calculez la fem.

3.2.3 Indiquez les mécanismes de réaction sur le dessin 3.2 dans l'annexe 2.2).

3.2.4 Sur le même dessin indiquez le mouvement des électrons puis nommez les électrodes et indiquez leur charge.

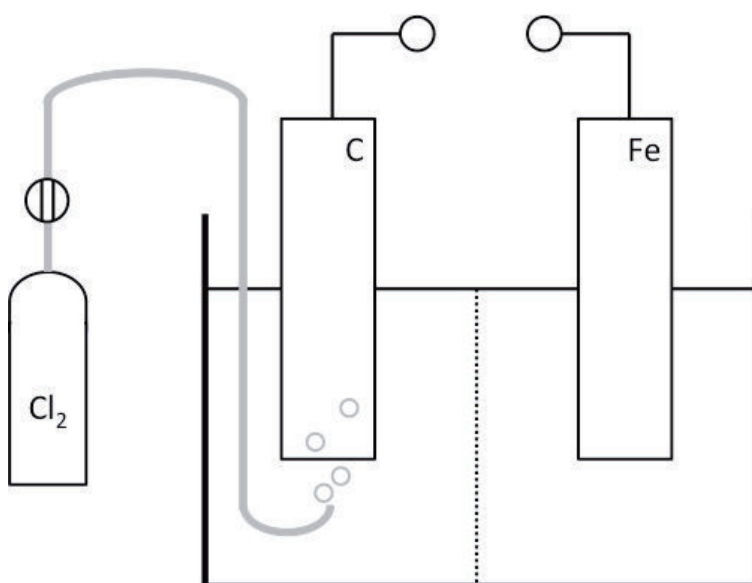


figure 3.2 >

classe de Patrice Gurba

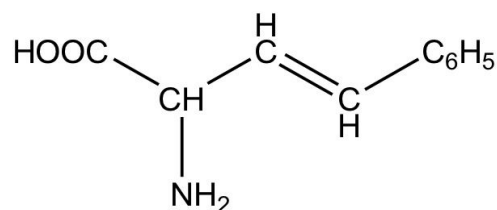
4 2 points **petite question****liaisons intermoléculaires**

4 Dans un dessin en perspective soignée montrez explicitement la liaison hydrogène au sein de l'espèce chimique CH_3NH_2 .

5 2 points **problème****stéréochimie**

5 Soit la formule plane ci-contre :

Dessinez proprement tous les isomères correspondants en trois dimensions, sans développer les groupes $-\text{COOH}$, $-\text{NH}_2$ et $-\text{C}_6\text{H}_5$ (le dessin des plans π est facultatif), puis identifiez les isoméries et tous les isomères.

**6** 4 points **problème****pH, équilibres de solubilité***chapitre choisi*

Soit 50,00 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium de $\text{pH} = 12,0$. Calculez la solubilité maximale de l'hydroxyde de calcium dans cette solution.