

Section: MP2/ PT2

Epreuve : Chimie Inorganique

Date: Juillet 2020

Durée: 1H

EXERCICE

Dans l'acier ordinaire, la présence du carbone améliore beaucoup les propriétés mécaniques du fer sans pour autant réduire sa vulnérabilité à la corrosion. La corrosion des cordes de piano est donc un réel problème auquel il faut remédier. Dans cette partie, on assimilera l'acier au fer. L'allure du diagramme E-pH du fer à 25 °C est donnée en figure B du document réponse. Ce diagramme est établi pour une concentration de tracé totale en espèces dissoutes de C_{tra} en mol.L⁻¹.

Les espèces prises en compte pour ce diagramme sont : Espèces dissoutes : Fe²⁺, Fe³⁺ et espèces solides : Fe, Fe₂O₃ ;

- On donne : $E^\circ (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{V}$; $E^\circ (\text{H}^+/\text{H}_2) = 0 \text{ V}$; $E^\circ (\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1,23\text{V}$;
 $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34\text{V}$.

- 1) Déterminer le degré d'oxydation de l'élément fer dans chaque espèce considérée. Compléter le diagramme du document réponse en attribuant à chacune des zones l'espèce chimique correspondante. Justifier avec soin votre réponse, en particulier pour le domaine D. Remarque : la frontière entre les domaines C et D n'est pas tracée.
- 2) Dédurre du diagramme:
 - a. La concentration de tracé C_{tra} ,
 - b. Le produit de solubilité de Fe₂O₃(s),
 - c. La pente de la frontière entre les domaines B et D.
- 3) Tracer sur le diagramme la frontière délimitant les domaines C et D. On justifiera avec soin le calcul de sa pente.
- 4) Tracer sur la même figure, le diagramme potentiel-pH de l'eau pour des pressions gazeuses égales à 1 bar. Les cordes en acier sont-elles attaquées par une eau aérée ? désaérée ? Cela dépend-il du pH ?
- 5) Déterminer pour chaque domaine du diagramme s'il s'agit d'un domaine d'immunité, de corrosion ou de passivité. Définir ces trois termes.
- 6) Expliquer pourquoi on ne pourrait pas utiliser des cordes en acier avec des raccords de cuivre ? Que se passe-t-il alors ?

Nom :

Prénom :

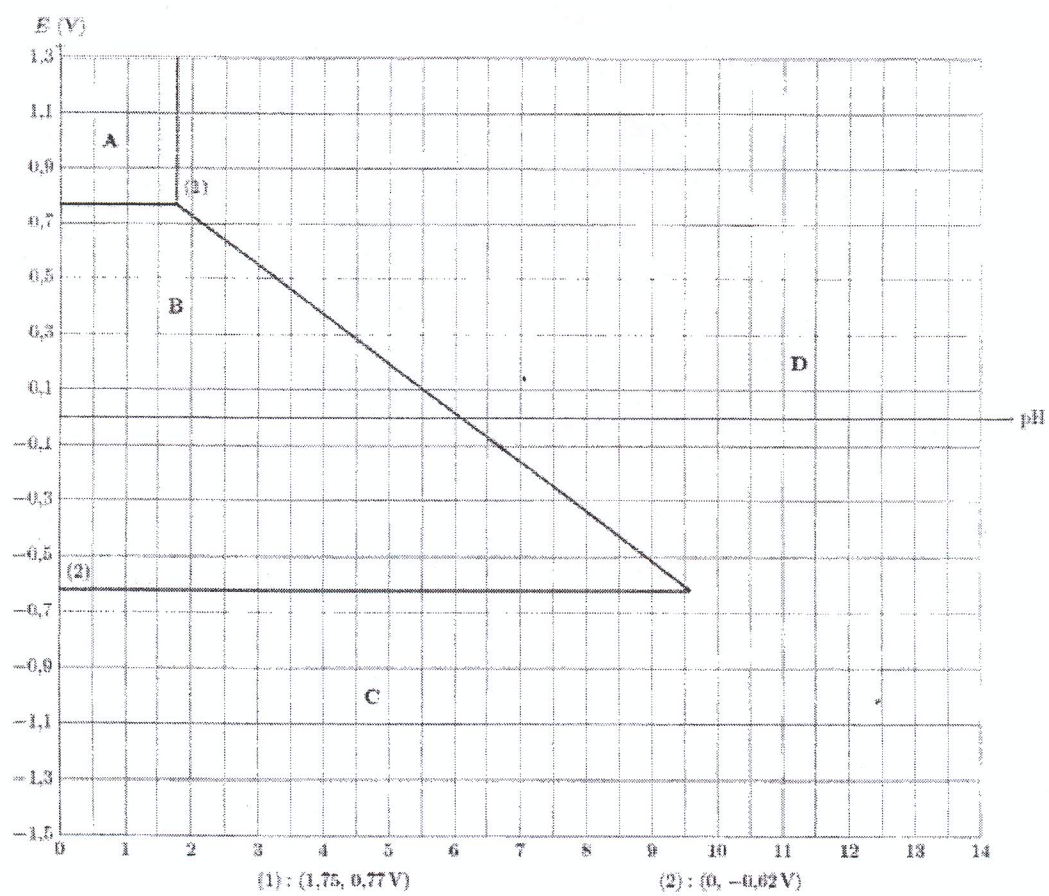


Figure B