Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

EXERCICE 1 : Réseau cristallin du fer α

Données :

masses molaires atomiques : $M_{Fe} = 55,85$ g.mol^{-1} ; $M_C = 12,00$ g.mol^{-1}
Rayon atomique du fer α.: $r_{Fe} = 0,1241$ nm ; rayon atomique du carbone : $r_C = 0,077$ nm
Nombre d'Avogadro : $N_A = 6,022.10^{23}$ mol^{-1}

a) Le fer α cristallise dans le système cubique centré. Représenter la maille du réseau. Déterminer le nombre d'atomes par maille.

b) Mettre en évidence en les soulignant les directions suivant lesquelles les atomes sont tangents. En déduire la valeur du paramètre "a "de la maille.

c) Préciser la nature et le nombre des différents sites interstitiels contenus dans la maille considérée.

d) Calculer le rayon atomique maximum R_{max} d'un atome étranger pouvant se loger sans déformation dans un site octaédrique du fer α.
Dans la réalité un atome de carbone peut s'insérer dans le réseau du fer α. Pourquoi est-ce possible ?

EXERCICE 2 : Etude de l'acier C70

Sur la courbe TRC de l'acier C70 en annexe 1, on considère la loi de refroidissement conduisant à la dureté de 64HRC.

1) Après avoir subi ce refroidissement, quels sont les constituants présents à la température ambiante ?

2) La relation suivante indique la température Ms exprimée en degré Celsius à partir de la composition de l'austénite initiale. Ms=531-391,2(%C)- 43,3(%Mn)-16,2(%Cr))-21,8(%Ni)

Déterminer Ms à partir de la relation précédente, puis à partir de la courbe TRC.

EXERCICE 3 : Couple redox : application à l'étude d'une pile

(n.b. la question 5 de cet exercice peut-être traitée indépendamment du reste)

Données :

$$\alpha\ Ox + ne^- \rightleftharpoons \beta\ Red$$

$$E_{Ox/Red} = E^0_{Ox/Red} + \frac{0,06}{n}\log\frac{[Ox]^\alpha}{[Red]^\beta} \text{ à } 25°C$$

$E^0_{Zn^{2+}/Zn} = -0,76V$ $\quad E^0_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = +0,77V$ $\quad E^0_{MnO_4^-/Mn^{2+}} = +1,51V$

$M_{Zn} = 65,3 g.mol^{-1}$

1) Une lame de zinc plonge dans un volume v = 100 mL de solution de sulfate de zinc de concentration $C=1,0x10^{-1}$ $mol.L^{-1}$ à 25°C.

   a) Donner la demi-équation électronique du couple étudié.

   b) En utilisant la formule de Nernst exprimer le potentiel de ce couple dans les conditions de l'expérience. Calculer sa valeur numérique.

2) Un fil de platine plonge dans un volume v= 100 mL d'une solution contenant des ions Fe^{2+} et Fe^{3+} de concentrations : $[Fe^{2+}]= 1,0x10^{-2}$ $mol.L^{-1}$ et $[Fe^{3+}] = 1,0x10^{-3}$ $mol.L^{-1}$.

   a) Donner la demi-équation électronique du couple étudié.

   b) Exprimer le potentiel de ce couple dans les conditions de l'expérience. Calculer sa valeur numérique.

3) On constitue une pile en associant les deux électrodes précédentes

   a) Faire un schéma de cette pile.

   b) Écrire l'équation-bilan traduisant la réaction naturelle qui a lieu lorsque la pile débite, et calculer sa constante d'équilibre. Que peut-on en conclure ?

   c) Préciser les signes des bornes de cette pile sur le schéma. Calculer sa f.é.m. au début du fonctionnement.

4) On fait débiter cette pile dans une résistance. A une date "t"on constate que la masse de l'électrode de zinc à diminué de $2,0x10^{-3}$ g.

   En déduire les concentrations des ions Zn^{2+}, Fe^{2+} et Fe^{3+} à la date "t".

5) On désire connaître avec précision la concentration C_1 des ions Fe^{2+} de la solution contenue dans l'une des demi-piles à la date "t ". Pour ce faire, on prélève avec précision un volume V_1=10mL de cette solution dans un bécher, on y ajoute 1 mL d'acide sulfurique à 30%, puis on dose cette solution en versant progressivement une solution de permanganate de potassium ($KMnO_4$) de concentration $C_2=2,0x10^{-3}$ mol.L^{-1} à l'aide d'une burette graduée.Au début du dosage, la solution de permanganate versée dans le bécher se décolore; elle cesse de se décolorer lorsqu'on a versé un volume V_{2E}= 10,6 mL (point d'équivalence).

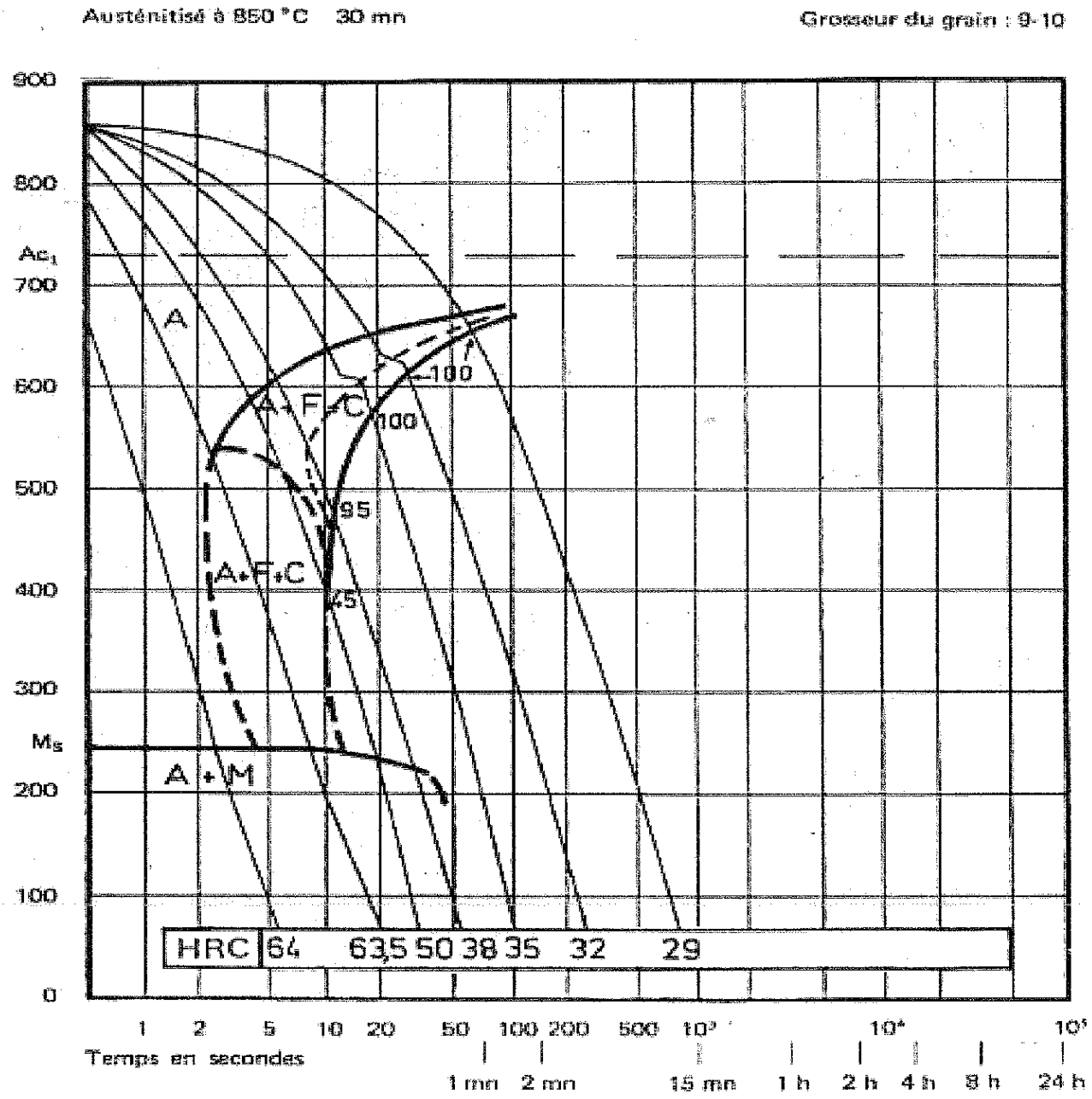
   a) Ecrire les demi-réactions et l'équation bilan de la réaction de ce dosage.

   b) Indiquer la relation à l'équivalence entre C_1, V_1, C_2, et V_{2E}, puis calculer la concentration C_1. Cette valeur est-elle en accord avec le résultat de la question 4 ?

Annexe 1

C 70

C %	Mn %	Si %	S %	P %
0,72	0,72	0,34	0,026	0,031



Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.