

CONCOURS D'ENTREE EN PREMIERE ANNEE DU CYCLE DES ETUDES

MEDICALES 02

30 Août 2005

CHIMIE

DIRECTIVES : pour les questions 51 à 75, veuillez hachurer la lettre de la proposition qui correspond à la réponse exacte:

**QUESTIONS 51 ET 52**

Soit la réaction suivante, effectuée avec des réactifs de même concentration initiale égale  $5.10^{-4}$  mol/l :  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} + \text{HO}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{Cl}^-$

Le volume du mélange est égal à 1 L et l'avancement  $x$  est relatif à  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ . L'étude cinétique, à  $25^\circ\text{C}$ , a donné les résultats suivants :

t(s)	x(x 10 <sup>-4</sup> mol/l)	t(s)	x(x 10 <sup>-4</sup> mol/l)
0	0	50	2,78
20	1,70	60	3,00
30	2,15	70	3,20
40	2,50	80	3,34

51) Si la pente de la courbe  $(x(t))$  à  $t = 0$  est de  $13,6 \times 10^{-6}$  mol/s, la vitesse instantanée sera :

- A.  $1,36 \times 10^{-5}$  mol/l/s ;
- B.  $6,80 \times 10^{-9}$  mol/l/s ;
- C.  $0,368$  mol/l/s ;
- D.  $3,40 \times 10^{-6}$  mol/l/s ;
- E.  $1,36 \times 10^{-6}$  mol/l/s

52) si la pente de la courbe  $(x(t)) = 0$  est de  $3,2 \times 10^{-6}$  mol/s, la vitesse instantanée sera :

- A.  $1,60 \times 10^{-5}$  mol/l/s ;
- B.  $3,20 \times 10^{-6}$  mol/l/s ;
- C.  $0,32 \times 10^{-5}$  mol/l/s ;

D.  $2,00 \times 10^{-6}$  mol/l/s ;

E.  $1,28 \times 10^{-5}$  mol/l/s

**QUESTIONS 53**

Pour doser une eau de javel, on ajoute 40 ml de celle-ci à une solution acide d'iodure de potassium en excès : la solution brunit par suite de la formation de diode. On décolore la solution obtenue en lui faisant absorber du dioxyde de soufre gazeux. On constate que la décoloration se produit lorsqu'un volume de 224 ml de dioxyde de soufre a été absorbé (le volume est ramené dans les conditions normales de température et de pression). Données : couples  $I_2/I^-$  et  $SO_2/SO_4^{2-}$ . Quel le degré chlorométrique de l'eau de javel considérée ?

A.  $11,2^\circ$ chl ;

B.  $5,60^\circ$ chl ;

C.  $22,4^\circ$  chl ;

D.  $0,25^\circ$  chl ;

E.  $5^\circ$ chl

**QUESTIONS 54**

Les mesures d'absorbances d'une solution diluée de permanganate de potassium  $K^+ + MnO_4^-$  sont effectuées à une longueur d'onde égale à 530nm. Les concentrations C et les absorbances A correspondantes sont rassemblées dans le tableau ci-dessous :

C ( $10^{-5}$ mol/	A	C ( $10^{-5}$ mol/	A
1	0,03	6	0,14
2	0,05	7	0,16
3	0,07	8	0,18
4	0,09	9	0,20
5	0,12		

Le graphe de A (C) est une droite passant par 'origine et ayant pour pente  $2,31.1031/mol$ . L'absorbance d'une solution inconnue de permanganate de potassium est égale à 0,15. Déterminer la concentration de cette solution.

A.  $15,4 \times 10^3$  mol/l ;

- B.  $3,47 \times 10^{-6}$  mol/l ;
- C.  $2,31 \times 10^3$  mol/l ;
- D.  $6,50 \times 10^{-5}$  mol/l ;
- E.  $2,12 \times 10^{-5}$  mol/l

**QUESTION 55**

On introduit, dans un récipient vide de 30 L maintenu à 380°C, une masse de 3,12 g d'iodure d'hydrogène HI. Quelle est la concentration molaire de HI?

- A.  $2,43 \times 10^{-3}$  mol/l ;
- B. 3,21 mol/l ;
- C.  $4,00 \times 10^{-4}$  mol/l ;
- D.  $12,8 \times 10^{-4}$  mol/l ;
- E.  $8,00 \times 10^{-4}$  mol/l

**QUESTION 56**

L'ion permanganate  $MnO_4^-$  est un oxydant en milieu acide- Déterminer la masse de  $KMnO_4$  pur à introduire dans un litre de solution pour obtenir une solution 0,100 mol/l. Données : couple  $MnO_4^- / Mn^{2+}$  :

- A. 15,8 g ;
- B. 22,0 g ;
- C. 1,58 g ;
- D. 11,0 g ;
- E. 12,6 g

**QUESTION 57**

On fait dissoudre du chlorure d'argent dans de l'eau distillée pour obtenir une solution saturée. Il en résulte un équilibre qui se traduit par l'équation  $AgCl_{(s)} = Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ . La constante d'équilibre vaut  $1,6 \cdot 10^{-6}$ . Calculer la conductivité de la solution saturée ainsi obtenue. Données les conductivités molaires ioniques en  $S \cdot m^2 / mol$ ) sont :  $\lambda_{Cl^-} = 7,5 \cdot 10^{-3}$  et  $\lambda_{Ag^+} = 6,2 \cdot 10^{-3}$ .

- A.  $6,10 \times 10^8$  S/m ;

- B.  $3,60 \times 10^{-4} \text{ S/m}$  ;
- C.  $1,80 \times 10^{-4} \text{ S/m}$  ;
- D.  $1,40 \times 10^{-2} \text{ S/m}$  ;
- E.  $7,86 \times 10^{-8} \text{ S/m}$

**QUESTIONS 58, 59 ET 60**

On dissout 0,28 g d'acide monochloroéthanoïque  $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$  dans 250 ml d'eau distillé.  
Le pH de la solution obtenue est égal à 2,4.

**58) Quelle est la concentration molaire de l'acide monochloroéthanoïque ?**

- A.  $11,8 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$  ;
- B.  $2,95 \times 10^{-3} \text{ mol/l}$  ;
- C.  $1,12 \text{ mol/l}$  ;
- D.  $2,95 \text{ mol/l}$  ;
- E.  $38 \text{ mol/l}$

**59) Déterminer l'avancement final de la réaction :**

- A.  $3,98 \times 10^{-3} \text{ mol}$  ;
- B.  $1,09 \times 10^{-3} \text{ mol}$  ;
- C.  $2,96 \times 10^{-3} \text{ mol}$  ;
- D.  $24 \text{ mol}$  ;
- E.  $9,95 \times 10^{-4} \text{ mol}$

**60) Déterminer la valeur de la constante d'équilibre de la réaction de l'acide monochloroéthanoïque avec l'eau.**

- A.  $4,10 \times 10^{-4}$  mol ;
- B.  $20,2 \times 10^{-4}$  mol ;
- C.  $19,6 \times 10^{-4}$  mol ;
- D.  $9,95 \times 10^{-4}$  mol ;
- E.  $3,96 \times 10^{-6}$  mol

**QUESTIONS 61 et 62**

On dissout 2,5 g d'acide éthanoïque dans de l'eau pure pour obtenir L de solution. Le pH de cette solution est de 2,8.

**61) Calculer l'avancement final et l'avancement maximal de cette solution.**

- A. 28 mol et 4,1 mol ;
- B.  $10^{-1,4}$  mol et 0,098 mol ;
- C.  $10^{-2,8}$  mol et 0,098 mol ;
- D.  $10^{-2,8}$  mol et 0,041 mol ;
- E.  $10^{-1,4}$  mol et 0,041 mol

**62) En déduire le taux d'avancement final.**

- A. 7,70 % ;
- B. 33,6 % ;
- C. 3,85 % ;
- D. 2,96 % ;
- E. 9,05 %

**QUESTIONS 63, 64 et 65**

Dans un bécher de 500 ml, on verse 250 ml d'une solution de nitrate d'argent  $\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^-$  de concentration  $10^{-2}$  mol/l et 100 ml d'une solution de bromure de potassium  $\text{K}^+ + \text{Br}^-$  de concentration  $2 \times 10^{-1}$  mol/l. Les ions  $\text{Ag}^+$  et  $\text{Br}^-$  réagissent pour former un précipité AgBr.

**63) Calculer les concentrations initiales des ions  $\text{Ag}^+$  et  $\text{Br}^-$  dans le mélange.**

- A.  $10 \times 10^{-3}$  mol/l et  $2,5 \times 10^{-3}$  mol/l ;
- B.  $36 \times 10^{-3}$  mol/l et  $57 \times 10^{-3}$  mol/l ;
- C. 36 mol/l et 57 mol/l ;
- D.  $7,2 \times 10^{-2}$  mol/l et  $11,4 \times 10^{-2}$  mol/l ;
- E.  $3,6 \times 10^{-3}$  mol/l et  $5,7 \times 10^{-3}$  mol/l

**64) calculer la valeur initiale du quotient de réaction de précipitation.**

- A.  $4,9 \times 10^2$  ;

- B.  $2,7 \times 10^2$  ;
- C.  $1,7 \times 10^2$  ;
- D.  $4,9 \times 10^{-2}$  ;
- E.  $2,7 \times 10^{-2}$

**65) Quelle est la masse du précipité obtenue?**

- A. 2,05 g ;
- B. 3,35 g ;
- C. 2,30 g ;
- D. 4,70 g ;
- E. 1,90 g

**QUESTIONS 66, 67 et 68**

Les indications portées sur une bouteille d'acide éthanóique commercial sont les suivantes : densité d 1,2. Pourcentage massique : 100%. Données :  $pK_a \left( \frac{CH_3COOH}{CH_3COO^-} \right) = 4,8$  ;  
 $pK_a \left( \frac{H_3O^+}{H_2O} \right) = 0$ .

**66) Calculer la concentration molaire de l'acide éthanóique commercial.**

- A. 3 mol/l ;
- B. 34 mol/l ;
- C. 1,02 mol/l ;
- D. 17 mol/l ;
- E. 1,7 mol/l

**67) on introduit 30 ml de cet acide dans une fiole jaugée de 500 ml et on complète jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée. Quel est le nombre de moles de l'acide éthanóique  $CH_3COOH$  introduit ?**

- A. 0,31 mol ;
- B. 13. 1,02 mol ;
- C. 0,51 mol ;

D. 0,03 mol ;

E. 0,05 mol

**68) Calculer la constante d'équilibre de la réaction de dissociation de l'acide éthanoïque dans l'eau.**

A.  $2,50 \times 10^{-2}$  ;

B.  $3,16 \times 10^{-5}$  ;

C.  $8,23 \times 10^{-3}$  ;

D.  $4,80 \times 10^{-2}$  ;

E.  $1,58 \times 10^{-5}$

**QUESTION 69**

On considère une pile aluminium-fer mettant en jeu les couples oxydo-réduction  $\text{Al}^{3+}/\text{Al(s)}$  et  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe(s)}$ . Un ampèremètre et un conducteur ohmique sont branchés aux bornes de cette pile et on mesure un courant électrique de 10 mA pendant 3 heures. Calculer l'avancement du système.

A.  $1,11 \times 10^{-3}$  mol ;

B.  $27 \times 10^{-4}$  mol ;

C.  $3,7 \times 10^{-4}$  mol ;

D.  $1,25 \times 10^{-4}$  mol ;

E.  $3,7 \times 10^{-2}$  mol

**QUESTIONS 70, 71 et 72**

Pour étudier la cinétique de la réaction d'estérification entre l'acide éthanoïque et la propan-1-ol, on introduit dans neuf tubes à essais un mélange équimolaire de ces réactifs ( $n_i = 1$  mol) et 2 gouttes d'acides sulfurique. Les tubes sont scellés, puis placés dans une étuve à la date  $t = 0$ s. On sort de l'étuve chacun de ces tubes à une date  $t$ , puis on le plonge dans l'eau glacée. On détermine par un dosage acidimétrique la quantité d'acide restant dans le mélange. On obtient le tableau ci-dessous où  $n$  représente la quantité de matière d'acide éthanoïque restant à chaque date  $t$  dans le mélange :

t(h)	n(mol)		t(h)	n(mol)
0	1		20	0,48

1	0,89		30	0,43
5	0,73		40	0,39
10	0,61		50	0,35
15	0,55		60	0,33

70) Déterminer pour la date  $t = 0$ , le nombre de moles d'ester formé.

- A. 0 mol ;
- B. 1 mol ;
- C. 2 mol ;
- D. 0,5 mol ;
- E. 3 mol

71) Déterminer pour la date  $t = 10$ , le nombre de moles d'ester formé.

- A. 0,61 mol ;
- B. 0,35 mol ;
- C. 0,73 mol ;
- D. 0,39 mol ;
- E. 0,48 mol

72) Déterminer pour la date  $t = 40$ , le nombre de moles d'ester formé.

- A. 0,39 mol ;
- B. 0,61 mol ;
- C. 0,35 mol ;
- D. 0,00 mol ;
- E. 0,89 mol

**QUESTIONS 73, 74 et 75.**

Le dioxyde de soufre  $\text{SO}_2$  est utilisé en vinification pour ses propriétés réductrices et antiseptiques. Le dioxyde de soufre se trouve en partie combiné avec d'autres constituants, du vin mais c'est la partie restante, appelée libre, qui a une action

protectrice effectrice sur le vin. Dans une première partie on effectue le dosage de  $\text{SO}_2$  libre dans le vin en opérant comme suit :

Dans un erlenmeyer on met 20 ml de vin, 1 ml d'empois d'amidon et 2 ml d'acide sulfurique à 6 mol/l ;

On remplit la burette de solution de diode de concentration molaire  $10^{-3}$  mol/l ;

On verse la solution de diode sous agitation, jusqu'à apparition de la couleur bleu-violet. Le volume de diode correspondant est de 5,7 ml. L'acide sulfurique est ajouté avant d'effectuer le dosage pour ne pas oxyder le  $\text{SO}_2$  combiné. En solution aqueuse acide,  $\text{SO}_2$  se trouve sous la forme hydratée  $\text{H}_2\text{SO}_3$  ; mais quand le milieu est dilué, il est libéré, il faut donc immédiatement procéder au dosage pour que le dioxyde de soufre ne se dégage pas sous sa forme gazeuse.  $\text{SO}_2$  donne l'ion sulfate dans la réaction d'oxydo-réduction.

Dans la deuxième partie on dose le  $\text{SO}_2$  total dans le vin.  $\text{SO}_2$  est combiné avec l'éthanol sous forme stable d'acide ethanosulfonique est hydrolysé en éthanol et en  $\text{SO}_2$ . On prélève 20 ml de vin, on abute 50 ml d'hydroxyde de sodium concentré et on procède au dosage avec une solution de diode  $10^{-2}$  mol/l. le volume versé à l'apparition de la couleur bleu-violet est de 2,7 ml.

**73) Calculer la concentration molaire totale en  $\text{SO}_2$ .**

- A.  $2,7 \times 10^{-3}$  mol/l ;
- B.  $2,8 \times 10^{-3}$  mol/l ;
- C.  $1,4 \times 10^{-5}$  mol/l ;
- D.  $2,7 \times 10^{-5}$  mol/l ;
- E.  $1,4 \times 10^{-3}$  mol/l

**74) Calculer la concentration en g/l en  $\text{SO}_2$  total.**

- A.  $64 \times 10^{-3}$  g/l ;
- B.  $9,0 \times 10^{-3}$  g/l ;
- C.  $89,6 \times 10^{-3}$  g/l ;
- D.  $1,4 \times 10^{-3}$  g/l ;
- E.  $2,8 \times 10^{-3}$  g/l

75) Calculer la concentration en g/l en SO<sub>2</sub> combiné.

A.  $70,4 \times 10^{-2}$  g/l ;

B.  $70,4 \times 10^{-3}$  g/l ;

C.  $1,10 \times 10^{-3}$  g/l ;

D.  $7,00 \times 10^{-5}$  g/l ;

E.  $1,73 \times 10^{-3}$  g/l

www.touslesconcours.info, www.brainprepa.com