

CONCOURS D'ENTREE EN PREMIERE ANNEE DU CYCLE DES ETUDES

MEDICALES 02

Septembre 2004

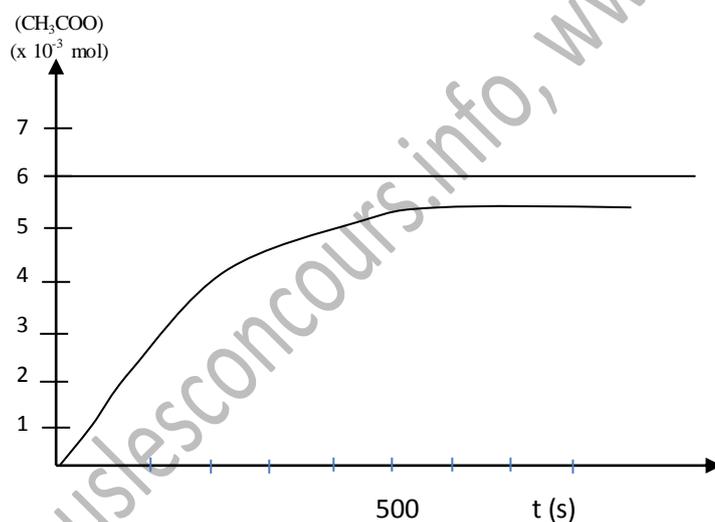
CHIMIE

Directives : hachurer la lettre correspondant à la proposition/réponse juste sur la feuille de réponse donnée

QUESTIONS 26, 27

La courbe ci-après représentant les variations au cours dli temps de la concentration en ions éthanoate [CH₃COO], correspondant la réaction :

CH₃COOC₂H₅ + HO_(aq) → CH₃COO_(aq) + C₂H₅OH. La concentration initiale des réactifs est égale à 7.10⁻³ mol/l et le volume du mélange est 1 l.



26. Comment varie $t_{1/2}$ en fonction de la température du système et de la concentration initiale d'un des réactifs ?

- a. Le temps de demi-réaction augmente lorsque la concentration initiale des réactifs ou la température du système augmente ;
- b. Le temps de demi-réaction diminue lorsque la concentration Initiale des réactifs ou la température du système augmente ;
- c. Le temps de demi-réaction diminue lorsque la concentration initiale des réactifs ou la température du système diminue ;

- d. Toutes les réponses sont justes. ;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

27- Déterminer $t_{1/2}$:

- a. 100 s ;
- b. 150 s ;
- c. 200 s ;
- d. 250 s ;
- e. 350 s

QUESTIONS 28, 29,30

On mélange 20 ml d'une solution de chlorure de fer (III) $Fe^{3+} + 3Cl^-$, de concentration $5 \cdot 10^{-3}$ mol/l en ion Fe^{3+} avec 20 ml d'une solution de thiocyanate de potassium $K^+ + SCN^-$, de concentration 1,0 mol/l en ion SCN^- . On observe une coloration rouge pâle due à la formation d'ions $FeSCN^{2+}$.

28- Ecrire l'équation de la réaction des ions Fe^{3+} et des ions SCN^- .

- a. $Fe_{(aq)}^{3+} + SCN_{(aq)}^- \rightarrow FeSCN_{(aq)}^{2+}$;
- b. $Fe^{3+} + SCN^- \rightarrow FeSCN^{2+}$;
- c. $Fe^{2+} + SCN^- \rightarrow FeSCN^{2+}$;
- d. $Fe_{(aq)}^{2+} + SCN_{(aq)}^- \rightarrow FeSCN_{(aq)}^{2+}$;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

29. Avec quelle solution faut-il réaliser le blanc si on suit la formation des ions $FeSCN^{2+}$?

- a. $FeSCN^{2+}_{(aq)}$;
- b. $SCN^-_{(aq)}$;
- c. $Fe^{3+}_{(aq)}$;
- d. $Fe^{2+}_{(aq)}$;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

30. Avec quelle solution faut-il réaliser le blanc si on suit la formation des ions Fe^{3+} ?

- a. $\text{FeSCN}^{2+}_{(\text{aq})}$;
- b. $\text{SCN}^{-}_{(\text{aq})}$;
- c. $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}$;
- d. $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$;
- e. Aucune des réponses n'est juste.

QUESTIONS 31, 32.

On étudie la cinétique de la réaction entre le permanganate de potassium et une solution d'acide oxalique $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Celui-ci est un réducteur et s'oxyde et dioxyde de carbone CO_2 .

31. Ecrire la demi équation correspondant au couple $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 / \text{CO}_2$.

- a. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow \text{HO}_2 + 2\text{O}^- + \text{C}_2\text{O} + \text{e}^-$;
- b. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow 2 \text{HO}_2 + 2\text{C}^+ + 2\text{e}^-$;
- c. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2^+ + 2\text{e}^-$;
- d. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$

t(s)	V(cm ³)		t(s)	V(cm ³)
0	0		625	76,6
125	0,19		750	80,6
250	4,5		875	85,1
375	19,4		1 000	89,6
500	62,7			

L'avancement x de la réaction est lié à la quantité de matière de dioxyde de carbone formée.

32- Quel est le réactif limitant ?

- a. Le permanganate de potassium ;
- b. L'eau distillée;
- c. L'eau oxygénée ;
- d. Le dioxyde de carbone ;
- e. L'acide oxalique

33- Déterminer le temps de demi-réaction.

- a. 400 s ;
- b. 410 s ;
- c. 420 s ;
- d. 440 s ;
- e. 460 s

QUESTIONS 34, 35

On verse 270 mg d'acide acétylsalicylique $C_9H_8O_4$ dans une fiole jaugée de 500 ml et on complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Le pH de la solution obtenue a pour valeur 3.

34. Ecrire l'équation de a réaction de l'acide avec l'eau :

- a. $AH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_2O_{(aq)} + AH_{(l)}$;
- b. $AH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + A^-_{(l)}$;
- c. $AH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(g)} + A^-_{(aq)}$;
- e. $AH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(l)} + A^-_{(l)}$;
- d. Aucune des réponses n'est juste.

35. Le nombre des moles d'acide acétylsalicylique introduit est égal à :

- a. $0,5 \cdot 10^{-3}$ mol ;
- b. $1,0 \cdot 10^{-3}$ mol ;
- c. $1,5 \cdot 10^{-3}$ mol ;
- d. $2,5 \cdot 10^{-3}$ mol ;
- e. $3,5 \cdot 10^{-3}$ mol

L'avancement x de la réaction est lié à la quantité de matière de dioxyde de carbone formée.

QUESTIONS 36, 37, 38

On dissout 10^{-2} mol d'acide nitreux HNO_2 dans un litre d'eau pure. La solution obtenue à un pH égale à 2,75.

36. En s'inspirant de l'équation de réaction de l'acide nitreux sur le l'eau, indiquer les couples mis en jeu.

- a. $\text{HNO}_3 / \text{NO}_2^-$ et $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$;
- b. $\text{HNO}_2 / \text{NO}_2^-$ et $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$;
- c. $\text{HNO}_3 / \text{H}_2\text{O}$ et $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{NO}_2^-$;
- d. $\text{HNO}_2 / \text{H}_2\text{O}$ et $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{NO}_2^-$;
- e. Aucune des réponses n'est juste

37. Calculer l'avancement maximal de cette réaction :

- a. 1×10^{-2} mol ;
- b. $1,5 \times 10^{-2}$ mol ;
- c. 2×10^{-2} mol ;
- d. $2,5 \times 10^{-2}$ mol ;
- e. 3×10^{-2} mol

38. Déterminer le taux d'avancement final :

- a. 10% ;
- b. 15% ;
- c. 18% ;
- d. 20% ;
- e. 22%

QUESTIONS 39, 40.

Une solution aqueuse d'acide propanoïque $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ de concentration $C_i = 2,5 \cdot 10^{-3}$ mol/l à une conductance G constante égale à $0,69 \times 10^{-4}$ S. La constante de cellule est $k = 1,0 \cdot 10^{-2}$ m.

39. Calculer la constante d'équilibre K de la réaction de l'acide propanoïque sur l'eau. Données: à 25°C , $\lambda_{\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^-} = 3,6 \cdot 10^{-3}$ S.m².mol⁻¹ ; $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 3,5 \cdot 10^{-2}$ S.m².mol⁻¹ et $\sigma_{\text{H}_2\text{O}} = 3,0 \cdot 10^{-4}$ S.m⁻¹.

40. Calculer la constante d'acidité :

- a. $1,21 \cdot 10^{-5}$;
- b. $1,22 \cdot 10^{-5}$;
- c. $1,23 \cdot 10^{-5}$;
- d. $1,24 \cdot 10^{-5}$;
- e. $1,25 \cdot 10^{-5}$

QUESTIONS 41, 42

On dilue 20 ml d'un monoacide HA de concentration inconnue, dans une fiole jaugée de 100mL avec de l'eau distillée. On dispose, dans un bécher de 30cm^3 de la solution diluée que l'on neutralise progressivement par une solution aqueuse de concentration 0,1 mol/l d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$). On note les résultats expérimentaux suivants :

Volume V de ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$)	pH	Volume V de ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$)	pH
0	2,4	28	5
5	2,9	30	5,5
10	3,3	32	10,9
15	3,7	34	11,4
20	4	36	15,5
24	4,4	40	11,7

41. Tracer la courbe de variation du pH en fonction du volume d'hydroxyde de sodium versé et en déduire la concentration de l'acide.

- a. $1,03 \times 10^{-1}$ mol/l ;
- b. $1,04 \times 10^{-1}$ mol/l ;
- c. $1,05 \times 10^{-1}$ mol/l ;
- d. $1,06 \times 10^{-1}$ mol/l ;
- d. $1,07 \times 10^{-1}$ mol/l

42. On veut réaliser Le dosage en utilisant un indicateur coloré à la place du pH-mètre. Quel indicateur coloré peut-on utiliser parmi les suivants?

- a. Jaune de méthyle ;
- b. Bleu de bromothymol ;

- c. Phénolphtaléine ;
- d. Tous les indicateurs sont utilisables ;
- e. Aucun indicateur n'est utilisable.

QUESTIONS 43, 44.

On considère une pile de zinc-fer mettant en jeu les couples oxydant-réducteur $\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}/\text{Fe}_{(\text{s})}$ et $\text{Zn}^{2+}_{(\text{aq})}/\text{Zn}_{(\text{s})}$. Les deux demi-piles sont réalisées de la façon suivante :

- Une plaque de fer plongeant dans une solution contenant des ions Fe^{2+} de concentration 0,30 mol/l
- Une plaque de zinc plongeant dans une solution contenant des ions Zn^{2+} de concentration 0,90 mol/l.

Données: la constante d'équilibre $K' = 14 \times 10^{12}$ est associée à l'équation:

43. Calculer la valeur initiale du quotient de réaction $Q_{r,i}$:

- a. 2 ;
- b. 3 ;
- c. 4 ;
- d. 5 ;
- e. 6

44. quelle est la constante d'équilibre K correspondante :

- a. 3×10^{10} ;
- b. 4×10^{10} ;
- c. 5×10^{10} ;
- d. 6×10^{10} ;
- e. 7×10^{10}

QUESTIONS 45, 46

On réalise l'électrolyse d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre (II) ($\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$) entre deux électrodes inattaquables. Sur l'une des électrodes il y a apparition d'un dépôt rouge de cuivre et sur l'autre il y a un dégagement de dioxygène. L'intensité du courant électrique délivré par le générateur est égale à 250 mA. Le dioxygène est recueilli dans

un ballon gradué de 500 ml lié à un manomètre. Le volume occupé par le dioxygène est égal à 180 cm³ et la pression affichée par le manomètre est égale à 1310 hPa. La pression initiale dans le ballon est $P_0 = 1010$ hPa et la température est maintenue à 20°C à l'aide d'un grand cristalliseur contenant de l'eau à la température ambiante et dans lequel est plongé le ballon.

Donnée : $R = 8,31$ J, mol/K ; demi équation pour l'eau : $H_2O \rightarrow 1/2 O_2 + 2H^+ + 2e^-$

45. Calculer la masse du cuivre formé.

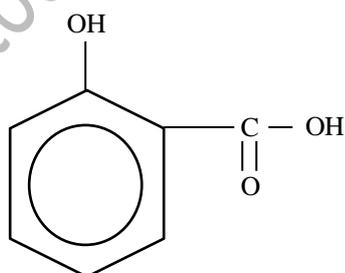
- a. 0,279 g ;
- b. 0,379 g ;
- c. 0,479 g ;
- d. 0,479 g ;
- e. 0,679 g

46. Déterminer la durée de fonctionnement de l'électrolyse :

- a. 1397 s ;
- b. 2497 s ;
- c. 3397 s ;
- e. 2397 s ;
- d. 1497 s

QUESTION 47

L'acide acétylsalicylique (aspirine) a pour formule développée :



Il est obtenu par l'action de l'anhydride éthanoïque $CH_3COOCOCH_3$ sur de l'acide salicylique. Le rendement étant égal à 1, trouver la masse d'aspirine obtenue en prenant 76,5 g d'anhydride éthanoïque.

- a. 100 g ;

- b. 105 g ;
- c. 115 g ;
- d. 125 g ;
- e. 135 g

QUESTION 48

Une réaction d'hydrolyse basique s'appelle aussi saponification. Calculer la masse d'hydrolyse de sodium nécessaire pour saponifier 100 kg d'éthanoate de propyle.

- a. 35,2 kg ;
- b. 36,2 kg ;
- c. 37,2 kg ;
- d. 38,2 kg ;
- e. 39,2 kg

QUESTIONS 49, 50

Un produit P contient un alcool C_3H_7OH en partie à l'état libre, en partie estérifié en éthanoate, et d'autres constituants inertes aux différentes réactions ci-dessous.

Une masse de 5 g de p a été traitée à chaud avec 40 mL d'hydroxyde de sodium de concentration molaire 1,0 mol/l. Pour atteindre l'équivalence acido-basique de la solution, on a versé 10 ml d'acide chlorhydrique de concentration 0,5 mol/l.

45. calculer la masse du cuivre formé.

49. Quelle est la masse d'ester contenue dans 100g de P ?

- a. 41,lg ;
- b. 51,lg ;
- c. 61,lg ;
- d. 71,lg ;
- e. 81,lg

On réalise une autre expérience en ajoutant 4.9 g d'anhydride éthanoïque à 5 g du produit P pour estérifier l'alcool libre contenu dans celui-ci. On ajoute à la fin de l'opération de l'eau froide qui transforme l'anhydride éthanoïque libre en acide

carboxylique correspondant. Il faut 30 ml d'hydroxyde de sodium de concentration 2.5 mol/l pour neutraliser la solution

50. Quelle est la masse d'alcool libre contenue dans 100 g du produit P ?

- a. 15,2 g ;
- b. 21,2 g ;
- c. 31,2 g ;
- d. 41,2 g ;
- e. 51,2 g

www.touslesconcours.info, www.brainprepa.com