

Université el Hadje Lakhdar-Batna

Faculté de Médecine

Département de pharmacie

Chimie analytique

2eme Année

AB DA DA

DC DC B
A E CED AB DDB

Contrôle N° 2

+
CORRIGÉ type

Batna le 8 Avril 2013

Nom :

Prénom :

Groupe :

Cette épreuve comprend 20 questions numérotées de 1 à 20. Chaque question comporte 5 propositions de réponse A, B, C, D et E dont une est correcte. Pour chacune des questions cochez sur la feuille de réponse la case correspondant à votre choix : (A, B, C, D ou E).

1) Connaissant le $pK_s = 11,9$ du chromate d'argent (Ag_2CrO_4) et en supposant sa basicité négligeable, calculer sa solubilité.

- A) $6,8 \times 10^{-5} M$
- B) $0,68 \times 10^{-5} M$
- C) $680 \times 10^{-5} M$
- D) $6800 \times 10^{-5} M$
- E) $0,068 \times 10^{-5} M$

ΣH
 $(2S)^2 S = 4S^3$

$\frac{K_s}{M}$

2) La solubilité de l'hydroxyde de magnésium est à $20^\circ C$ de $8,7 \text{ mg. L}^{-1}$. Calculer la valeur de son K_s . ($M_{Mg} = 24,3 \text{ gr/mol}$)

- A) $0,133 \times 10^{-11}$
- B) $1,33 \times 10^{-11}$
- C) $1,33 \times 10^{-2}$
- D) $1,84 \times 10^{-10}$
- E) $1,15 \times 10^{-2}$

3) On utilise une solution à $0,01 M$ de sulfate de magnésium, dans laquelle on ajoute progressivement une base concentrée (la dilution est négligeable). Quel est le pH de début de précipitation de l'hydroxyde de magnésium ? (K_s de la Question 2)

$K_s = Mg \cdot (OH)^2$

- A) 4,34
- B) 4,43
- C) 9,65
- D) 9,56
- E) 5,43

4) La solubilité de $AgCl$ dans l'eau pure est $1,3 \times 10^{-5} M$. A un litre de solution saturée en $AgCl$, on ajoute $0,1$ mole de $NaCl$ sans variation de volume. Quelle est la nouvelle concentration en Ag^+ ?

$K = S \cdot (S+C)$

- A) $1,69 \cdot 10^{-9} M$
- B) $0,13 \cdot 10^{-4} M$
- C) $1,30 \cdot 10^{-4} M$
- D) $1,69 \cdot 10^{-10} M$
- E) $1,3 \cdot 10^{-5} M$

5) Parmi les propositions suivantes, indiquer quelle(s) est (sont) celle(s) qui sont exactes:

- 1) La solubilité d'un sel basique augmente en milieu acide
- 2) La solubilité d'un sel basique diminue en milieu acide
- 3) La solubilité d'un sel basique augmente avec l'augmentation du pH
- 4) La solubilité est une fonction croissante de h, pour un sel basique
- 5) La solubilité est une fonction croissante de h, pour un sel non basique

$S \uparrow \rightarrow pH \downarrow$

- A) 3,5
- B) 2,3
- C) 3,4
- D) 1,4
- E) 2,4

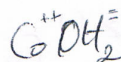
$$K_s = 10^{-9,9}$$

$$K_s = [Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$$

$$K_s = [Ca^{2+}][SO_4^{2-}]$$

6) On donne $pK_s(BaSO_4) = 9,9$ et $pK_s'(CaSO_4) = 4,6$. Partant d'une solution initiale $[Ba^{2+}]_i = [Ca^{2+}]_i = 10^{-2} M$, entre quelles limites doit être comprise $[SO_4^{2-}]$ pour que $BaSO_4$ précipite sans que $CaSO_4$ précipite. (on négligera toute réaction parasite)

- A) $1,26 \times 10^{-8} \leq [SO_4^{2-}] < 2,5 \times 10^{-3} M$
 B) $12,6 \times 10^{-8} \leq [SO_4^{2-}] < 0,52 \times 10^{-3} M$
 C) $126 \times 10^{-8} \leq [SO_4^{2-}] \leq 2,5 \times 10^{-3} M$
 D) $2,5 \times 10^{-8} < [SO_4^{2-}] \leq 1,26 \times 10^{-3} M$
 E) $1,26 \times 10^{-2} \leq [SO_4^{2-}] \leq 2,5 \times 10^{-3} M$



$$K_s = [Co][OH]^{-2}$$

7) Une solution contenant des ions cobalt (II) à la concentration $C_0 = 10^{-2} M$. Quelle est la valeur de pH pour que 99 % du cobalt précipite sous forme d'hydroxyde de cobalt. $K_s(Co(OH)_2) = 10^{-14,8}$

- A) 5,4 B) 4,5 C) 6,8 D) 8,6 E) 5,8

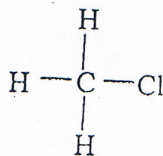
8) On place un barreau de zinc dans une solution de nitrate de plomb (0,1 M) à 25°C. Après quelques instants, un dépôt sombre se forme à la surface du zinc ($E^\circ_{(Zn^{2+}/Zn)} = -0,76 V$; $E^\circ_{(Pb^{2+}/Pb)} = -0,13 V$). Calculer la constante d'équilibre de la réaction redox?

- A) 10^{-21} B) $10^{10,5}$ C) 10^{21} D) $10^{-10,5}$ E) 10^{19}

$$\Delta E = \frac{0,06}{n} \log K$$

$$K = 10^{\frac{n \Delta E}{0,06}}$$

9) L'état d'oxydation du carbone C dans:



$$\begin{aligned} x + 3 \cdot (-1) &= 0 \\ x - 3 &= 0 \\ x &= +3 \end{aligned}$$

- A) +IV B) +II C) +III D) -II E) -IV

10) Quel est le potentiel d'une électrode d'argent plongeant dans une solution saturée en Ag^+ et du chlorure de potassium KCl à la concentration 1M. On donne $K_s(AgCl) = 1,75 \cdot 10^{-10}$; $E^\circ_{(Ag^+/Ag)} = +0,799 V$

- A) 0,211 V B) 0,222 V C) 0,214 V D) 0,250 V E) 0,261 V

11) Parmi les propositions suivantes, indiquer quelle(s) est (sont) celle(s) qui sont exactes:

- 1) les éléments ont tendance à céder des électrons sont placés dans la partie droite ou centrale du tableau périodique.
- 2) les réducteurs sont placés dans la partie gauche du tableau périodique.
- 3) les atomes ont tendance à capter des électrons se situent dans la partie gauche du tableau périodique.
- 4) les éléments ont tendance à gagner des électrons se situent dans la partie droite du tableau périodique.
- 5) les oxydants sont placés dans la partie centrale du tableau périodique.

- A) 1,3 B) 2,4 C) 2,5 D) 1,5 E) 4,5

12) L'électrode de référence doit répondre aux critères suivants :

- 1) facile à construire
- 2) inerte
- 3) irréversible
- 4) se comporter de manière parfaitement reproductible

A) 2,4 B) 1, 3 C) 3,4 D) 2,3 E) 1,2

13) Quelle est la f.e.m de la pile: $\text{Li} / \text{Li}^+(0,1 \text{ mol. L}^{-1}) // \text{F}^-(0,01 \text{ mol. L}^{-1}), \text{F}_2(10^5 \text{ Pa}) / \text{Pt}$.

Données : $E^\circ(\text{F}_2/\text{F}^-) = 2,87 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Li}^+/\text{Li}) = -3,05 \text{ V}$.

A) 5,86 V B) 6,25 V C) 6,10 V D) -0,12 V E) 0,12 V

14) Déterminer la constante d'équilibre de la transformation chimique pour la pile :

$\text{Pt} / \text{Fe}^{3+}(0,1 \text{ mol. L}^{-1}), \text{Fe}^{2+}(0,1 \text{ mol. L}^{-1}) // \text{Ag}^+(0,01 \text{ mol. L}^{-1}) / \text{Ag}$

Données : $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$

A) 0,135 B) 3,16 C) 1,35 D) 0,15 E) 0,316

15) On donne : $(\text{I}_2/\text{I}^-) \quad E^\circ_1 = 0,56 \text{ V}$; $(\text{IO}_3^-/\text{I}_2) \quad E^\circ_2 = 1,21 \text{ V}$; $(\text{IO}_3^-/\text{I}^-) \quad E^\circ_3 = ?$

L'expression de potentiel standard apparent du couple $(\text{IO}_3^-/\text{I}_2)$ est :

A) $E^\circ_2 = 1,21 - 0,06 \text{ pH}$

B) $E^\circ_2 = 1,21 + 0,06 \text{ pH}$

C) $E^\circ_2 = 1,21 + 0,072 \text{ pH}$

D) $E^\circ_2 = 1,21 - 0,072 \text{ pH}$

E) $E^\circ_2 = 1,21 - 0,012 \text{ pH}$

16) Déterminer la valeur du potentiel standard E°_3

A) 1,10 V B) 0,91 V C) 1,32 V D) 1,5 V E) 1,20 V

17) Parmi les propositions suivantes, indiquer quelle(s) est (sont) celle(s) qui sont exactes:

- 1) la dismutation est une réaction où deux éléments sont à la fois oxydés et réduits.
- 2) la dismutation correspond à la transformation d'une espèce de degré d'oxydation donnée en deux espèces de degrés d'oxydation plus et moins grands.
- 3) la dismutation est une réaction d'oxydoréduction dans laquelle une espèce chimique joue à la fois le rôle d'oxydant et de réducteur.
- 4) la rétrodismutation est la réaction inverse de l'amphotérisation.
- 5) la rétrodismutation est une réaction où un même élément est à la fois oxydé et réduit.

A) 1,2 B) 2, 3 C) 3,4 D) 4,5 E) 1,5

18) Le titrage de 0,1467 g de $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ étalon primaire a nécessité 28,85 ml d'une solution de permanganate de potassium. Calculez la concentration molaire en KMnO_4 dans cette solution.

- A) 0,09487 M B) 0,02210 M C) 0,02154 M D) 0,01518 M E) 0,01841 M

19) Parmi les propositions suivantes, indiquer quelle(s) est (sont) celle(s) qui sont exactes:

- dans une pile :

- 1) on appelle cathode l'électrode vers laquelle migrent les cations.
- 2) on appelle l'anode l'électrode d'où s'éloignent les anions.
- 3) le pôle (-) correspond au potentiel d'électrode le plus élevé.
- 4) l'anode est le pôle vers lequel migrent les anions.

- A) 3,4 B) 2,4 C) 3,1 D) 4,1 E) 1,2

20) 10 ml d'une solution d'eau oxygénée, de concentration X, sont additionnés de 20 ml de tampon à $\text{pH} = 1$ et son dosés par une solution 0,02 M de KMnO_4 . Le point d'équivalence étant obtenu par un ajout de 5,2 ml de réactif titrant, déterminer la molarité de la solution d'eau oxygénée X à doser.

- A) $4,16 \cdot 10^{-3}$ M B) $2,6 \cdot 10^{-2}$ M C) $8,66 \cdot 10^{-3}$ M D) $1,38 \cdot 10^{-3}$ M E) $6,23 \cdot 10^{-2}$ M

Examen N°:02 De Chimie Analytique (2heures)

PARTIE TD :

~~XXXX~~ XERCICE N°1 : (03 pts)

On considère une pile constituée de deux demi-pile décrites ci-dessous: on se propose de déterminer sa force électromotrice E.

1- La demi-pile 1 est constituée d'un fil d'argent plongeant dans une solution contenant des ions Ag^+ à $2,00 \cdot 10^{-2}$ mol/l. Exprimer le potentiel E_1 de cette demi-pile en fonction de E°_1 et $[\text{Ag}^+]$. Calculer E_1 .

2- La demi-pile 2 est constituée d'un fil de platine plongeant dans une solution contenant des ions Fe^{3+} et Fe^{2+} , chacun à une concentration égale à $2,00 \cdot 10^{-2}$ mol/l. Le pH de la solution est fixé à 5,0 Grâce à une solution tampon.

On veut calculer les concentrations des ions Fe^{3+} et Fe^{2+} dans la solution de la demi-pile 2. Calculer $[\text{OH}^-]$ dans cette demi-pile.

- Vérifier qu'à pH=5, $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ne précipite pas.

- Vérifier qu'à pH=5, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ précipite. En déduire $[\text{Fe}^{3+}]$ dans la demi-pile 2.

- Exprimer et calculer le potentiel E_2 de cette demi-pile. Indiquer les polarités de la pile. Exprimer et calculer la fem E.

Données: Ag^+/Ag : $E^\circ_1 = 0,80$ V ; $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$: $E^\circ_2 = 0,68$ V ; produit de solubilité $\text{Fe}(\text{OH})_3$: $\text{p}K_{s1} = 37,5$; $\text{Fe}(\text{OH})_2$: $\text{p}K_{s2} = 15,0$.

~~XXXX~~ XERCICE N°2 : (03 pts)

On dissout 500 mg d'un échantillon inconnu contenant du carbonate de calcium dans de l'HCl à 2M et on complète à 100 ml avec de l'eau distillée.

On prélève 20 ml de cette solution. On ajoute de l'eau distillée, un volume négligeable de complexe Mg-EDTA (de telle sorte que le nombre de mole de Mg^{2+} et d'EDTA soit inférieur au nombre de mole de Ca^{2+}). On tamponne à pH 10 avec du tampon ammoniacal et on ajoute une pastille de noir ériochrome T.

Au point d'équivalence, la chute de burette est de 9,6 ml de solution titrée d'EDTA à 0,12 M. Quel est le pourcentage massique en Ca^{2+} dans l'échantillon ($\text{Mr Ca}^{2+} = 40$) ?

$\text{p}K_d \text{ EDTA-Ca} = 10.7$

$\text{p}K_d \text{ EDTA-Mg} = 8.7$

On symbolisera l'édétate dans l'exercice par EDTA pour les réactions.