

Contrôle n° 2 de Chimie Analytique

Durée : 1 h 15 min

Cette épreuve comprend 30 questions numérotées de 1 à 30, chaque question comporte 5 propositions de réponse : A, B, C, D, et E, dont une ou plusieurs sont correctes. Pour chacune des questions cochez par un astérisque (*) sur la feuille de réponse la case correspondant à votre choix : A, B, C, D, ou E. (Noté il faut rendre toutes les copies).

1) Parmi les propositions suivantes, concernant les méthodes électrochimiques d'analyse, quelles sont celles qui sont exactes ?

A) L'électrode à hydrogène est une électrode de référence secondaire.

B) Une électrode métallique en contact avec un sel peu soluble de ce métal et d'un sel anion commun est une électrode de première espèce.

C) Les méthodes coulométriques sont basées sur la mesure de la quantité d'électricité nécessaire pour modifier quantitativement l'état d'oxydation de l'analyte.

D) Les méthodes analytiques qui sont basées sur des mesures de potentiel sont appelées ampérométriques.

E) La conductance d'une solution est reliée linéairement aux concentrations des ions en solution.

2) On réalise à 25°C une pile avec :

• Un élément (1) constitué d'une électrode de plomb Pb plongeant dans une solution décimolaire d'ions Pb^{2+} .

• Un élément (2) constitué d'une électrode d'étain Sn plongeant dans une solution décimolaire d'ions Sn^{2+} .

• Un pont salin assurant la liaison électrolytique entre les deux éléments.

On donne les potentiels standard redox des couples Pb^{2+}/Pb et Sn^{2+}/Sn :

$E^0(Pb^{2+}/Pb) = -0,13 V$; $E^0(Sn^{2+}/Sn) = -0,14 V$.

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

A) L'électrode de plomb est le siège d'une oxydation.

B) L'électrode de plomb est la cathode.

C) Les potentiels redox initiaux des deux couples sont égaux aux potentiels standards redox.

D) La force électromotrice initiale de la pile est nulle.

E) La force électromotrice initiale de la pile égale à 0,01 V.

3) Donner l'expression de la constante d'équilibre K de la réaction d'oxydoréduction qui se produit dans la pile.

A) $K = 10^{\frac{2(E_2^0 - E_1^0)}{0,059}}$

B) $K = 10^{\frac{2(E_1^0 - E_2^0)}{0,059}}$

C) $K = 10^{\frac{2(E_2^0 + E_1^0)}{0,059}}$

D) $K = 10^{\frac{2(E_2^0 \ln 10 - E_1^0 \ln 10)}{0,059}}$

E) $K = 10^{\frac{2(E_1^0 \ln 10 - E_2^0 \ln 10)}{0,059}}$

4) Le potentiel redox du couple Fe^{2+} / Fe s'écrit :

A) $E_{(Fe^{2+}/Fe)} = E^0 + 0,06 \text{ Log } [Fe^{2+}]$;

C) $E_{(Fe^{2+}/Fe)} = E^0 + \frac{0,06}{2} \text{ Log } [Fe^{2+}]$;

E) $E_{(Fe^{2+}/Fe)} = E^0 - 0,06 \text{ Log } [Fe^{2+}]$.

B) $E_{(Fe^{2+}/Fe)} = E^0 + \frac{0,06}{2} \text{ Ln } [Fe^{2+}]$

D) $E_{(Fe^{2+}/Fe)} = E^0 + \frac{0,06}{2} \text{ Log } \frac{1}{[Fe^{2+}]}$

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

- A) On appelle cathode l'électrode vers laquelle migrent les cations.
B) On appelle l'anode l'électrode d'où s'éloignent les anions.
C) Le pôle (-) correspond au potentiel d'électrode le plus élevé.
 D) L'anode est le siège d'une oxydation.
E) L'anode est le siège d'une réduction.

6) Lors de la détermination du pH d'une solution à l'aide d'une électrode de verre, le potentiel mesuré correspond à :

- A) La mesure du potentiel d'ionisation.
 B) La mesure du potentiel de membrane.
C) La différence de potentiel entre deux électrodes.
D) La mesure du potentiel d'oxydo-réduction.
E) La mesure du potentiel électrocinétique.

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

- A) Le nombre d'oxydation d'un élément chimique dans une molécule est zéro.
 B) Le nombre d'oxydation de l'élément chlore dans la molécule Cl_2 est zéro.
C) Le nombre d'oxydation d'un élément dans un ion mononomérique est égal à la valeur absolue de son nombre de charge électrique.
D) Lorsqu'un élément s'oxyde, son nombre d'oxydation décroît algébriquement.
E) Le nombre d'oxydation de l'oxygène dans le peroxyde d'hydrogène égale à -II.

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

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



9) Les deux espèces $Cr_2O_7^{2-}$ et CrO_4^{2-} :

- A) forment un couple acide-base dont $Cr_2O_7^{2-}$ est l'acide.
B) forment un couple acide-base dont $Cr_2O_7^{2-}$ est la base.
C) forment un couple redox dont $Cr_2O_7^{2-}$ est le réducteur.
D) forment un couple redox dont CrO_4^{2-} est l'oxydant.
E) forment un couple redox dont CrO_4^{2-} est le réducteur.

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

- (A) 10^{21} ; (B) 10^{-29} ; (C) $10^{10,5}$; (D) 10^{11} ; (E) 10^{19}

11) 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 $0,02 \text{ M}$ de KMnO_4 . Le point d'équivalence étant obtenu, un ajout de 5,2 ml de réactif titrant, déterminer la molarité de la solution d'eau oxygénée X à doser.

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

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

- (A) La dismutation est une réaction où deux éléments sont à la fois oxydés et réduits.
 (B) La dismutation correspond à la transformation d'une espèce de degré d'oxydation donnée en un plus et moins grands.
 (C) La dismutation est une réaction d'oxydoréduction dans laquelle une espèce chimique joue à la fois le rôle d'oxydant et de réducteur.
 (D) la rétrodismutation est la réaction inverse de la dismutation.
 (E) la rétrodismutation est une réaction où un même élément est à la fois oxydé et réduit.

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

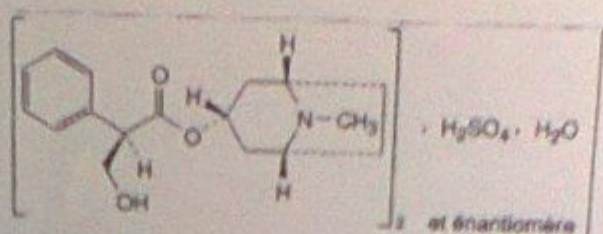
- (A) une électrode constituée par un métal inerte plongé dans une solution des formes « Ox » et « red » d'un même couple, est une électrode indicatrice de troisième espèce.
 (B) La surtension anodique ($\eta = E - E_{\text{eq}}$) est positive.
 (C) La surtension cathodique est positive.
 (D) La migration est le processus par lequel des ions ou des molécules se déplacent à travers une solution d'une zone concentrée vers une zone plus diluée.
 (E) La convection est le processus par lequel des ions ou des molécules se déplacent à travers une solution d'une zone concentrée vers une zone plus diluée.

14) Le titrage de $0,1467 \text{ g}$ de $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ étalon primaire a nécessité $28,55 \text{ ml}$ d'une solution de permanganate de potassium. Calculez la concentration molaire en KMnO_4 dans cette solution. Données: $\text{Na} = 23$; $\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$; $\text{Mn} = 55$; $\text{K} = 39,1 \text{ g.mol}^{-1}$.

- A) $0,09487 \text{ M}$; (B) $0,02210 \text{ M}$; (C) $0,02154 \text{ M}$; (D) $0,01518 \text{ M}$; (E) $0,01841 \text{ M}$.

ATROPINE (SULFATE D')

Atropini sulfas



$C_{17}H_{27}NO_6 \cdot H_2O$
[5908-99-6]

M, 695

On dissout 0,95 g de sulfate d'atropine (matière première) dans 30 ml d'acide acétique anhydre. Le volume de la solution titrante d'acide perchlorique 0,1M au point d'équivalence était de 7,2 ml.

15. C'est le dosage d'un sulfate d'alcaloïde :

- A. neutre par une méthode directe et spécifique
- B. neutre par une méthode directe et non spécifique
- C. neutre par une méthode indirecte et non spécifique
- D. non neutre par une méthode indirecte et spécifique
- E. non neutre par une méthode directe et non spécifique

16. Le pourcentage de pureté est de :

- A. 52,67 %
- B. 78,56 %
- C. 99,92 %
- D. 100,08 %
- E. 105,34 %

17. On prépare 300ml d'une solution tampon (C) pH 4 à partir d'une solution (A) de formiate de potassium HCOOK (0,2M) et d'une solution (B) d'acide nitrique HNO₃ (0,1M)

Quel volume de chacune des solutions choisies doit-on utiliser pour préparer le tampon (C) ?
 $pK_a (HCOOH/HCOO^-) = 3,8$

- A. 140,28 ml de (A) et 159,72 ml de (B)
- B. 153,12 ml de (A) et 146,88 ml de (B)
- C. 169,11 ml de (A) et 130,89 ml de (B)
- D. 180,67 ml de (A) et 119,33 ml de (B)
- E. 201,23 ml de (A) et 98,77 ml de (B)

18. La variation du pH de la solution (C) lorsqu'on ajoute 50 ml de HCl (0,1 M) est égale à :

- A. 0,03
- B. 0,26
- C. 0,57
- D. 0,89
- E. 1,11

19. Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?

- A. EDTA donne des complexes plus stables que l'EGTA parce qu'il forme un cycle à 6 faces
- B. Le complexon II est la forme la plus utilisée de l'EDTA parce qu'elle est plus soluble
- C. Le ligand est une base de Lewis
- D. L'ion thiocyanate utilisé pour le dosage du Fer est un indicateur métallochrome
- E. Le virage du NET à pH 12 se fait du rouge à l'orange

20. Parmi les propositions suivantes, laquelle (lesquelles) est (sont) exacte(s) ?
- Le calcon est un dérivé du triphénylméthane spécifique au dosage du calcium
 - Le calcon est un dérivé azoïque spécifique au dosage du calcium
 - Le NET est un dérivé du triphénylméthane spécifique au dosage du Magnésium
 - Le NET est un dérivé azoïque spécifique au dosage du Magnésium
 - Le calcon et le NET sont des dérivés du sulfonephthaléine
21. Parmi les propositions suivantes concernant le dosage du plomb par complexonométrie, indiquer quelles sont celles qui sont exactes :
- Le dosage est indirect parce qu'il y a un risque de précipitation du Plomb en milieu basique
 - Le dosage est indirect parce que la réaction est lente
 - Le dosage est direct parce que le complexe formé est parfait
 - Le chélateur utilisé est l'EGTA parce qu'il donne des complexes colorés et stables
 - Le point de fin de titrage doit être observé par potentiométrie
22. Parmi les propositions suivantes concernant la solubilité d'un composé, indiquer quelles sont celles qui sont fausses :
- L'utilisation d'un solvant de même polarité augmente la solubilité
 - La forme amorphe est plus soluble que la forme cristalline cubique
 - La forme anhydre est plus soluble que la forme hydratée
 - L'augmentation de la température augmente la solubilité
 - La solubilité diminue par effet de sel
23. Parmi les propositions suivantes concernant la solubilité, indiquer quelles sont celles qui sont fausses :
- La diminution de la taille des particules augmente la solubilité
 - Un grand excès de réactif homo-ionique augmente la solubilité
 - La solubilité de l'acétate d'argent est excellente à pH acide
 - La solubilité de l'AgCl est améliorée dans une solution acide chlorhydrique HCl (5M)
 - La solubilité de l'AgCl diminue dans une solution de sulfate de sodium Na_2SO_4 (5M)
24. Parmi les propositions suivantes concernant la solubilité, indiquer quelles sont celles qui sont exactes :
- Une solution saturée est une solution limpide
 - Les composés anhydres sont moins solubles parce qu'ils sont plus stables que les formes hydratées
 - La constante K_{sp} est le produit ionique compatible avec l'absence de précipitation
 - La solubilité augmente avec la force ionique
 - La solubilité diminue par effet d'ion commun
25. La solubilité de l'iodure de plomb PbI_2 ($K_{sp} = 7,9 \cdot 10^{-9}$) dans une solution aqueuse de KI à 0,25M :
- $1,120 \cdot 10^{-5}$ M
 - $1,264 \cdot 10^{-7}$ M
 - $1,532 \cdot 10^{-9}$ M
 - $1,861 \cdot 10^{-11}$ M
 - $1,844 \cdot 10^{-13}$ M
26. La solubilité du carbonate de calcium dans une solution tamponnée à pH 5 ?
 On donne : $\text{p}K_{a1} (\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-) = 6,4$
 $\text{p}K_{a2} (\text{HCO}_3^- / \text{CO}_3^{2-}) = 10,3$
 $K_{sp} (\text{CaCO}_3) = 10^{-8,22}$
- $4 \cdot 10^{-4}$ M
 - $3,734 \cdot 10^{-3}$ M
 - 0,021 M
 - 0,158 M
 - 0,412 M

27) La séparation d'un mélange hétérogène solide-liquide est possible par :

- A. Complexation
- B. Centrifugation
- C. Précipitation
- D. Filtration
- E. Lévigation

28) La résolution d'une phase homogène liquide est possible par :

- A. Rupture de phase
- B. Précipitation
- C. Estérification
- D. Filtration
- E. Relargage

29) La séparation d'un mélange de 2 liquides non miscibles se fait par :

- A. Concentration
- B. Distillation
- C. chauffage
- D. Décantation
- E. Précipitation

30) La résolution d'une phase hétérogène solide se fait par :

- A. Relargage
- B. Filtration
- C. levigation
- D. Centrifugation
- E. Concentration

Bonne réussite