



## مباراة ولوج المعاهد العليا للمهن التمريضية وتقنيات الصحة

المعامل: 2

المدة الزمنية: ساعة ونصف

المادة: الكيمياء

### LAB - PPH

#### INSTRUCTIONS AVANT DE REpondre AUX QUESTIONS

- Les téléphones portables et les machines à calculer sont strictement interdites ;
- Toute introduction de téléphone portable ou d'appareil électronique (tablette, calculette, Watch, etc.) ou de documents ou toute tentative de fraude entraînera automatiquement l'exclusion du candidat ;
- Tout candidat n'est autorisé à quitter la salle qu'après une demi-heure du début de l'épreuve ;
- Vérifier que le polycopie de l'épreuve contient deux épreuves, et le nombre total de questions est de cinquante, numérotées de 1 à 50 (recto-verso) ;
- Répondre sur la grille de réponses nominative et individuelle, en cochant la ou les cases correspondantes à la ou les bonnes réponses ;
- Seuls les stylos à bille de couleur noire ou bleue sont autorisés ;
- Le candidat doit cocher la réponse exacte sur la case correspondante de manière lisible sans déborder de la case prévue pour réponse ☐ ou ☐ ;
- Remettre la grille de réponses avec les copies contenant les questions de l'épreuve écrite, aux membres de la commission de surveillance ;
- La durée de l'épreuve écrite est de 2h30min continue (1h30min pour la 1<sup>ère</sup> épreuve, et 1h pour la 2<sup>ème</sup> épreuve).

من 1 : من بين المجموعات التالية من هي التي تشكل مزدوجة حمض / قاعدة:  
Q1 : Parmi les ensembles suivants, quels sont ceux qui forment un couple Acide / Base :

- a)  $\text{H}_3\text{O}^+ / \text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{H}_2\text{SO}_3 / \text{HSO}_3^-$
- c)  $\text{SO}_4^{2-} / \text{H}_2\text{SO}_4$
- d)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+ / \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$

من 2 : من بين المجموعات التالية من هي التي تشكل مزدوجة مختزل / مؤكسد:  
Q2 : Parmi les ensembles suivants, quels sont ceux qui forment un couple Red / Ox :

- a)  $\text{SO}_4^{2-} / \text{H}_2\text{SO}_3$
- b)  $\text{H}_2\text{SO}_3 / \text{HSO}_3^-$
- c)  $\text{H}_2\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$
- d)  $\text{NO}_3^- / \text{NH}_4^+$

Q3 : Les transformations rapides d'un système chimique :

- a) Transformations caractérisées par des réactions de précipitation.
- b) Transformations caractérisées par des réactions de combustion.
- c) Transformations caractérisées par des réactions Acide - Base.
- d) Transformations caractérisées par des réactions Red - Ox.

من 3 : التحولات السريعة لمجموعة كيميائية :

- a) تحولات مقرونة بتفاعلات الترسيب.
- b) تحولات مقرونة بتفاعلات الاحتراق.
- c) تحولات مقرونة بتفاعلات حمض قاعدة.
- d) تحولات مقرونة بتفاعلات أكسدة واختزال.

335 شارع محمد الخامس - الرباط - الهاتف : 212 537 76 11 21 - الفاكس : 212 537 76 38 95

335, Avenue Mohammed V Rabat - Tél : +212 537 76 11 21 - Fax : +212 537 76 38 95 - www.sante.gov.ma

Q4 : Les facteurs cinétiques des transformations chimiques :

- Vitesse des transformations.
- Température du milieu réactionnel.
- Concentration molaire des réactifs.
- Catalyseur.

س4: العوامل الحركية للتحويلات الكيميائية:

- سرعة التحويلات.
- درجة حرارة الوسط التفاعلي.
- التركيز المولي للمفاعلات.
- الحفاز.

On mélange un volume  $V = 30 \text{ ml}$  de l'acide éthanoïque de concentration  $C = 10^{-2} \text{ mol/L}$  avec un même volume d'une solution de nitrite de sodium ( $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq})$ ) et ayant la même concentration. La conductivité du mélange est  $\sigma = 370 \text{ mS.cm}^{-1}$ , la constante d'équilibre  $K = 4 \cdot 10^{-2}$  à  $25^\circ\text{C}$ . Les conductivités molaires des ions :

نمزج حجما  $30 \text{ ml}$  من حمض إيثانويك تركيزه  $C = 10^{-2} \text{ mol/L}$  مع المحلول  $V$  نفسه من محلول نيتريت الصوديوم ( $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq})$ ) وتركيزه  $C$  نفسه. نقبس موصليته الخليط بواسطة مقاييس ثيرامطة فحصل على القيمة  $\sigma = 370 \text{ mS.cm}^{-1}$  عند  $25^\circ\text{C}$  للثابت التوازن  $K = 4 \cdot 10^{-2}$ . الموصلية المولية الأيونية:

$$\lambda_{\text{Na}^+} = 5 \text{ mS.m}^2/\text{mol} ; \lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 4 \text{ mS.m}^2/\text{mol} ; \lambda_{\text{NO}_2^-} = 7 \text{ mS.m}^2/\text{mol}$$

Q5 : Les couples Acide/Base de la transformation :

س5 : مزدوجات حمض / قاعدة:

- $\text{HNO}_2(\text{aq}) / \text{NO}_2^-(\text{aq})$  و  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) / \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$
- $\text{HNO}_2(\text{aq}) / \text{NO}_2^-(\text{aq})$  و  $\text{HCOOH}(\text{aq}) / \text{HCOO}^-(\text{aq})$
- $\text{HNO}_2(\text{aq}) / \text{NO}_2^-(\text{aq})$  و  $\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) / \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$
- $\text{NO}_2^-(\text{aq}) / \text{HNO}_2(\text{aq})$  و  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) / \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$

Q6 : L'équation de la réaction :

س6: معادلة التفاعل هي:

- $\text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq})$
- $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq}) \rightarrow \text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$
- $\text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{HCOO}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{HCOOH}(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq})$
- $\text{HCOOH}(\text{aq}) + \text{NO}_2^-(\text{aq}) \rightarrow \text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{HCOO}^-(\text{aq})$

Q7 : Les quantités de la matière initiales des réactifs :

س7 : كميات المادة البدئية للمفاعلات:

- $n = 10^{-4} \text{ mol}$
- $n = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$
- $n = 3 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$
- $n = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

Q8 : L'expression de la conductivité du mélange à la fin de la réaction :

س8: التعبير الحرفي لموصليته الخليط عند نهاية التفاعل:

- $\sigma = \lambda_{\text{HNO}_2} [\text{HNO}_2]_f + \lambda_{\text{CH}_3\text{COOH}} [\text{CH}_3\text{COOH}]_f + \lambda_{\text{Na}^+} [\text{Na}^+]_f$
- $\sigma = \lambda_{\text{HNO}_2} [\text{HNO}_2]_f + \lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} [\text{CH}_3\text{COO}^-]_f + \lambda_{\text{Na}^+} [\text{Na}^+]_f$
- $\sigma = \lambda_{\text{NO}_2^-} [\text{NO}_2^-]_f + \lambda_{\text{CH}_3\text{COOH}} [\text{CH}_3\text{COOH}]_f + \lambda_{\text{Na}^+} [\text{Na}^+]_f$
- $\sigma = \lambda_{\text{NO}_2^-} [\text{NO}_2^-]_f + \lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} [\text{CH}_3\text{COO}^-]_f + \lambda_{\text{Na}^+} [\text{Na}^+]_f$

Q9 : L'expression de la constante d'équilibre  $K$  :

س9: التعبير الحرفي للثابت التوازن:

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{HNO}_2]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{NO}_2^-]}$$

$$K = \frac{[\text{NO}_2^-][\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{HNO}_2][\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

$$K = \frac{[\text{NO}_2^-][\text{HCOOH}]}{[\text{HNO}_2][\text{HCOO}^-]}$$

$$K = \frac{[\text{HNO}_2][\text{HCOO}^-]}{[\text{NO}_2^-][\text{HCOOH}]}$$

Q10 : Sachant que la constante d'équilibre  $K = \frac{[CH_3COO^-]^2}{[NO_2^-]^2}$ , les concentrations finales des ions éthanoate et nitrite sont :

س10: علماً في ثابت التوازن  $K = \frac{[CH_3COO^-]^2}{[NO_2^-]^2}$  تراكمز ايونك ايثوئيك وايونك نيتريت هي:

- (a)  $[NO_2^-] = 10^{-2} \text{ mol/l}$ ;  $[CH_3COO^-] = 2 \cdot 10^{-1} \text{ mol/l}$   
 (b)  $[NO_2^-] = 2 \cdot 10^{-1} \text{ mol/l}$ ;  $[CH_3COO^-] = 10^{-2} \text{ mol/l}$   
 (c)  $[NO_2^-] = 2 \cdot 10^{-1} \text{ mol/l}$ ;  $[CH_3COO^-] = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$   
 (d)  $[NO_2^-] = 2 \cdot 10^{-1} \text{ mol/l}$ ;  $[CH_3COO^-] = 2 \cdot 10^{-1} \text{ mol/l}$

Q11 : Taux d'avancement final de la réaction  $\tau$  :

س11: قيمة نسبة التقدم النهائي للتفاعل  $\tau$ :

- (a)  $\tau = 0,13$   
 (b)  $\tau = 0,23$   
 (c)  $\tau = 0,33$   
 (d)  $\tau = 0,53$

On ajoute une masse  $m = 2 \text{ g}$  du Zinc à un volume  $V = 100 \text{ ml}$  d'une solution aqueuse du sulfate de cuivre (II) de concentration molaire  $C = 0,1 \text{ mol/L}$ . Après agitation, on observe la disparition de la couleur bleue caractérisant les ions  $Cu^{2+}_{(aq)}$ . La constante d'équilibre de l'équation de la réaction du Zinc avec les ions  $Cu_{(II)}$  est  $K = 4,6 \cdot 10^{16}$ .

نضيف  $m = 2 \text{ g}$  من الزنك الى حجم  $V = 100 \text{ ml}$  من محلول ملحي لايونك النحاس (II) ذي التركيز المولي  $C = 0,1 \text{ mol/L}$ . لاحظ الملاحظة لاختفاء اللون الأزرق المميز لايونك  $Cu^{2+}_{(aq)}$ . نتيجة لتوازن متعادلة تتفاعل الزنك مع ايونك النحاس (II) هي  $K = 4,6 \cdot 10^{16}$ .

Q12 : Les réactions survenues :

- (a) Réduction des ions  $Cu^{2+}$   
 (b) Oxydation du Zinc  $Zn$   
 (c) Réduction des ions  $Zn^{2+}$   
 (d) Oxydation du cuivre  $Cu$

س12: التفاعلات الحاصلة :

- (a) اختزال ايونك  $Cu^{2+}$   
 (b) اكسدة فلز الزنك  $Zn$   
 (c) اختزال ايونك  $Zn^{2+}$   
 (d) اكسدة فلز النحاس  $Cu$

Q13 : Les demi-équations Red / Ox:

س13: تصفني معادلة تفاعل الاكسدة اختزال:

- (a)  $Cu_{(s)} \rightleftharpoons Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$   
 (b)  $Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Zn_{(s)}$   
 (c)  $Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftharpoons Cu_{(s)}$   
 (d)  $Zn_{(s)} \rightleftharpoons Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

Q14 : L'équation de la réaction :

س14: المعادلة الكيميائية للتفاعل:

- (a)  $Cu_{(s)} + Zn_{(s)} \rightleftharpoons Cu^{2+}_{(aq)} + Zn^{2+}_{(aq)}$   
 (b)  $Cu^{2+}_{(aq)} + Zn^{2+}_{(aq)} \rightleftharpoons Cu_{(s)} + Zn_{(s)}$   
 (c)  $Cu_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)} \rightleftharpoons Cu^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)}$   
 (d)  $Cu^{2+}_{(aq)} + Zn_{(s)} \rightleftharpoons Cu_{(s)} + Zn^{2+}_{(aq)}$

Q15 : Quotient de réaction :

س15: خارج التفاعل في الحالة الابتدائية:

- (a)  $Q_{r,i} = 0$   
 (b)  $Q_{r,i} = 0,5$   
 (c)  $Q_{r,i} = 1$   
 (d)  $Q_{r,i} = 1,5$

Q16 : Sens de l'évolution du système :

س16: منحي تطور المجموعة:

- (a) Formation des ions du Zinc.  
 (b) Formation des ions du Cuivre.  
 (c) Formation du Zinc.  
 (d) Formation du Cuivre.

- (a) تكون ايونك الزنك.  
 (b) تكون ايونك النحاس.  
 (c) تكون فلز الزنك.  
 (d) تكون فلز النحاس.

Q17 : Taux d'avancement final de la réaction  $\tau$  :

س17 : نسبة التقدم النهائي  $\tau$  :

- a)  $\tau = 0,5$
- b)  $\tau = 1$
- c)  $\tau = 0,1$
- d)  $\tau = 0,2$

Q18 : La transformation chimique est :

س18 : هل التحول :

- a) Limitée.
- b) Totale.
- c) Lente.
- d) Rapide.

- (a) محدود.
- (b) كلي.
- (c) بطيء.
- (d) سريع.

On obtient une pile en reliant ces deux moitiés par une solution saturée de chlorure de potassium ( $K^+(aq) + Cl^-(aq)$ ). La première moitié est constituée d'une plaque d'étain dans une solution du chlorure d'étain ( $Sn^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$ ) de concentration  $[Sn^{2+}] = 0,1 \text{ mol/l}$ . L'autre moitié est de plaque de nickel dans une solution de chlorure de nickel ( $Ni^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$ ) de concentration  $10^{-2} \text{ mol/l}$ . A  $25^\circ C$  la constante d'équilibre de la réaction est  $K = 8,8 \cdot 10^4$  et l'équation de la réaction :

نحصل على خلية عنود بوصل نصفه بواسطة محلول ملحي مركز لكبرور هيدروكسوم ( $K^+(aq) + Cl^-(aq)$ ). يتكون نصف الأول من صفيحة من القصدير مغمورة في محلول كلورور القصدير ( $Sn^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$ ) تركيزه  $[Sn^{2+}] = 0,1 \text{ mol/l}$  والنصف الآخر من صفيحة من النيكل مغمورة في محلول كلورور النيكل ( $Ni^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq)$ ) تركيزه  $[Ni^{2+}] = 10^{-2} \text{ mol/l}$ . ثلثة اقوازن عند درجة الحرارة  $25^\circ C$  المقرونة بالتفاعل هي  $K = 8,8 \cdot 10^4$  معادلة التفاعل هي :



Q19 : Quotient de réaction :

س19 : خارج التفاعل :

- a)  $Q_r = 10^{-1}$
- b)  $Q_r = 0$
- c)  $Q_r = 1$
- d)  $Q_r = 10$

Q20 : Le sens de l'évolution spontanée du système constituant la pile :

س20 : متحن تطور التحول التلقائي للمجموعة المتكونة للخلود :

- a) L'équilibre évolue dans le sens direct.
- b) L'équilibre évolue dans le sens inverse (indirect).
- c)  $Ni(s) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + Sn(s)$
- d)  $Ni^{2+}(aq) + Sn(s) \rightarrow Ni(s) + Sn^{2+}(aq)$

- (a) التوازن يتنقل في المتحن المباشر.
- (b) التوازن يتنقل في المتحن العكس المباشر.
- (c)  $Ni(s) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + Sn(s)$
- (d)  $Ni^{2+}(aq) + Sn(s) \rightarrow Ni(s) + Sn^{2+}(aq)$

Q21 : La réaction qui se produit :

س21 : التفاعل الذي يحدث :

- a) Oxydation au niveau de l'électrode du Nickel.
- b) Réduction au niveau de l'électrode d'étain.
- c) Réduction au niveau de l'électrode du Nickel.
- d) Oxydation au niveau de l'électrode d'étain.

- (a) عند الكترود النيكل يحدث تفاعل اكسدة.
- (b) عند الكترود القصدير يحدث تفاعل الاختزال.
- (c) عند الكترود النيكل يحدث الاختزال.
- (d) عند الكترود القصدير يحدث اكسدة.

Q22 : La polarité de la pile :

س22 : قطبية الخلود :

- a) Les électrons circulent de l'électrode du nickel vers l'électrode d'étain.
- b) Les électrons circulent de l'électrode d'étain vers l'électrode du nickel.
- c) Le pôle négatif (anode) est l'électrode du nickel et le pôle positif est l'étain.
- d) Le pôle négatif (anode) est l'électrode de l'étain et le pôle positif est le nickel.

- (a) تتنقل الإلكترونات من الكترود النيكل نحو الكترود القصدير.
- (b) تتنقل الإلكترونات من الكترود القصدير نحو الكترود النيكل.
- (c) القطب السالب (الانود) هو الكترود النيكل والقطب الموجب هو القصدير.
- (d) القطب السالب (الانود) هو الكترود القصدير والقطب الموجب هو النيكل.

Le vinaigre 7° contient 7g de l'acide éthanóique  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dans chaque 100g du vinaigre. On considère la densité du vinaigre équivalente à celle de l'eau  $d = 1$ . La masse volumique de l'eau est  $\rho = 1\text{kg/L}$ .  $M(\text{C}) = 12\text{g/mol}$  ;  $M(\text{O}) = 16\text{g/mol}$  ;  $M(\text{H}) = 1\text{g/mol}$

يحتوي شمل 7° على 7g من حمض الايثنويك  $\text{CH}_3\text{COOH}$  في كل 100g من الخل. نعتبر كثافة الخل مساوية لكثافة الماء  $d = 1$  لكتلة الماء  $\rho = 1\text{kg/L}$ .  $M(\text{O}) = 16\text{g/mol}$  ;  $M(\text{H}) = 1\text{g/mol}$

Q23 : La concentration molaire initiale de de l'acide éthanóique dans le vinaigre :

س23 : للتركيز المولي البدلي C لحمض الايثنويك في الخل:

- a)  $C = 1,4\text{mol/l}$
- b)  $C = 1,2\text{mol/l}$
- c)  $C = 1,5\text{mol/l}$
- d)  $C = 0,2\text{mol/l}$

Q24 : L'expression de la constante d'équilibre K de la réaction en fonction de la concentration C et de la concentration finale des ions oxonium :

س24 : التعبير العرقي لثابتة التوازن K لمعادلة التوازن بدلالة التركيز C والتركيز النهائي لأيونات الاكسونيوم :

- a)  $K = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{C - [\text{H}_3\text{O}^+]}$
- b)  $K = \frac{C - [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}$
- c)  $K = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{C}$
- d)  $K = \frac{C}{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}$

A partir des formes et de nomenclature des esters, on se propose de nommer des composés suivants :

اتطابقا من الصيغة العامة للاسترات ومن طريقة تسميتها نقترح تسمية المركبات التالية:



Q25 : Le nom de A :

س25 : يسمى A:

- a) Propanoate de méthyle
- b) Méthanoate de propyle
- c) Ethanoate d'éthyle
- d) Ethanoate de méthyle

- (a) بروموات الميثيل
- (b) ميثنويات البروبيل
- (c) ايثنويات الاثيل
- (d) ايثنويات الميثيل

Q26 : Le nom de B :

س26 : يسمى B:

- a) Propanoate de méthyle
- b) Méthanoate de propyle
- c) Méthanoate 1-méthyl éthyl
- d) Ethanoate de méthyle

- (a) بروموات الميثيل
- (b) ميثنويات البروبيل
- (c) ميثنويات 1- ميثيل ايثيل
- (d) ايثنويات الميثيل

Q27 : Parmi les affirmations suivantes relatives à la réaction du pentan-2-ol et l'acide propanoïque, les quelles sont correctes :

س27 : من بين التأكيدات الخاصة بتفاعل بكتان 2-اول والحمض البروبويك ، ما هي الصحيحة:

- a) Réaction d'estérification.
- b) Réaction acide - base.
- c) Formation d'un ester et l'eau.
- d) On obtient le propanoate 1-méthyl butyle.

- (a) تفاعل الامترة .
- (b) تفاعل حمض قاعدة.
- (c) نحصل على استر + الماء.
- (d) يتكون بروموات 1- ميثيل بثيل.

Q28 : Le savon est préparé par une saponification des triglycérides contenus dans les huiles. Le savon possède les propriétés suivantes :

س28 : ينتج الصابون عن حلماة قاعدية (تصبين) ثلاثي الغليسريد الموجود في الزيوت ، ويتوفر الصابون على الخاصية التالية:

- a) Grande solubilité dans l'eau salée.
- b) Grande solubilité dans l'eau distillée 100g/l.
- c) Grande solubilité dans l'eau contenant des ions calcium.
- d) Peu soluble dans l'eau contenant des ions calcium.

- (a) كثير الذوبان في الماء الملح.
- (b) كثير الذوبان في الماء المقطر الى حدود 100g/l.
- (c) كثير الذوبان في الماء الذي يحتوي على ايونات الكالسيوم.
- (d) قليل الذوبان في الماء الذي يحتوي على ايونات الكالسيوم.

Q29 : La combustion complète de 0,4 mol de l'éthanol  $C_2H_6O$  se fait dans le dioxyde d'oxygène pur. L'équation de la réaction :  $C_2H_6O + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$   
La quantité de matière du dioxyde d'oxygène minimale nécessaire pour réaliser la combustion totale est :

- a)  $n = 0,4 \text{ mol}$
- b)  $n = 1,2 \text{ mol}$
- c)  $n = 0,8 \text{ mol}$
- d)  $n = 0,9 \text{ mol}$

س29 : تعتبر الاحتراق الكامل للإيثانول  $C_2H_6O$  في ثنائي الأوكسجين الخالص معادلة التفاعل هي :  
 $C_2H_6O + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$   
نحرق 0,4 mol من الإيثانول، كمية مادة ثنائي الأوكسجين الذبوية اللازمة لتحقيق هذا الاحتراق الكامل:

Q30 : Les masses des produits :

- a)  $m(CO_2) = 352g$
- b)  $m(HO_2) = 216g$
- c)  $m(CO_2) = 176g$
- d)  $m(HO_2) = 108g$

س30 : كتل النواتج: