

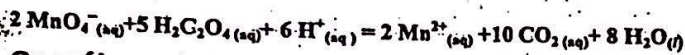
**Concours d'accès 2011/2012**  
 Epreuve de Chimie (durée 30 min)

**LES CALCULATRICES NON PROGRAMMABLES SONT AUTORISÉES**

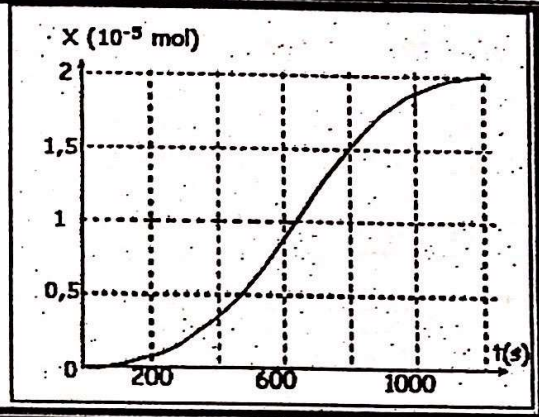
**COCHER LA (1) BONNE RÉPONSE SUR LA FICHE DE RÉPONSES**  
 (toute réponse juste est notée 1 et toute réponse fausse est notée 0)

**Exercice 1 : Etude d'une transformation lente (5 points)**

En solution aqueuse acidifiée, l'acide oxalique  $C_2O_4H_2$  est oxydé par l'ion permanganate  $MnO_4^-$  selon l'équation bilan :



On mélange à l'instant  $t=0$   $V_1 = 20 mL$  d'une solution aqueuse  $S_1$  de permanganate de potassium de concentration molaire  $C_1 = 2 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ , acidifiée par de l'acide sulfurique, à  $V_2 = 20 mL$  d'une solution aqueuse  $S_2$  d'acide oxalique de concentration molaire  $C_2 = 5 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ . L'évolution de l'avancement  $X(t)$  est donnée par le graphe ci-contre.



**Q1. Concentrations initiales :**

- A. La concentration initiale de l'acide oxalique est  $1,0 mol \cdot L^{-1}$  ;
- B. La concentration initiale de l'ion permanganate est  $0,1 mol \cdot L^{-1}$  ;
- C. La quantité de matière initiale de l'acide oxalique est  $10^{-3} mol$  ;
- D. L'acide oxalique est le réactif limitant ;
- E. Autre ;

**Q2. L'oxydant est une espèce chimique capable de :**

- A. céder un électron ou plus ;
- B. gagner un électron ou plus ;
- C. subir une oxydation pendant une réaction d'oxydoréduction ;
- D. gagner un proton ou plus ;
- E. Autre ;

**Q3. A l'équivalence :**

A	B	C	D	E
$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$	$C_1 \cdot V_1 = 6C_2 \cdot V_2$	$5C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2$	$2C_1 \cdot V_1 = 5C_2 \cdot V_2$	Autre

**Q4. Le temps de demi-réaction  $t_{1/2}$  est :**

- A. Voisin de 650 s (voir graphe ci-dessus) ;
- B. La moitié de la durée totale de la transformation ;
- C. La durée nécessaire à la consommation de la moitié de la quantité de matière initiale du réactif en excès ;
- D. La durée au bout de laquelle l'avancement atteint sa valeur finale ;
- E. Autre.



**Q5. la vitesse volumique de réaction:**

- A. Expression de la vitesse volumique de réaction est  $v = -dx / dt$  ;
- B. l'acide sulfurique a une influence sur la vitesse de réaction ;
- C. la vitesse volumique de réaction s'annule à l'instant  $t = t_{1/2}$  ;
- D. la vitesse volumique de réaction s'annule lorsque  $X = X_{\max}$  ;
- E. Autre.

**Exercice 2: Transformation totale ou limitée (5 points)**

Une solution aqueuse  $S_B$  d'ammoniac  $NH_3$  de concentration molaire  $C_B = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  et  $pH = 10,6$ . La réaction entre l'eau et l'ammoniac est modélisée par l'équation bilan :  $NH_3(aq) + H_2O(l) = NH_4^+(aq) + HO^-(aq)$   
Le  $pK_A$  du couple  $NH_4^+ / NH_3$  est égal à 9,2.

**Q6. Une réaction acido-basique a lieu entre:**

- A. L'acide d'un couple et la base d'un autre couple ;
- B. Un acide et sa base conjuguée ;
- C. Deux acides appartenant à deux couples acide/base ;
- D. Deux bases appartenant à deux couples acide/base ;
- E. Autre ;

**Q7. Réaction de  $NH_3$  avec l'eau :**

- A. L'expression de la conductivité de la solution  $S_B$  est :  
$$\sigma = \lambda_{HO^-} \times [HO^-] + \lambda_{H_3O^+} \times [H_3O^+]$$
 ;
- B. Le quotient de réaction s'écrit :  $Q_r = [HO^-] \times [NH_4^+]$  ;
- C. Le quotient de réaction à l'équilibre  $Q_{r,eq}$  est égal à la constante d'acidité  $K_A$  ;
- D. L'unité de  $K_A$  est :  $\text{mol.L}^{-1}$  ;
- E. Autre ;

**Q8. Solution  $S_B$  :**

- A.  $S_B$  est le siège d'une réaction d'oxydoréduction ;
- B. L'ammoniac est une base de Brönsted ;
- C. Dans la solution  $S_B$   $[H_3O^+] > [HO^-]$  ;
- D. Dans la solution  $S_B$   $[NH_4^+] > [NH_3]$  ;
- E. Autre ;

**Q9 Avancement de la réaction :**

- A. L'avancement final de la réaction est égal à sa valeur maximale  $X_f = X_{\max}$  ;
- B. L'ammoniac est une base forte ;
- C. La relation :  $pH = pK_A + \log \frac{[NH_4^+]}{[NH_3]}$  permet de calculer le pH de la solution  $S_B$  ;
- D. Le taux d'avancement final s'écrit :  $\tau = \frac{10^{pH}}{X_{\max}}$  ;
- E. Autre ;



**Q10. Dosage d'une solution  $S_A$  de chlorure d'hydrogène par la solution  $S_B$  :**

On utilise de la solution aqueuse  $S_B$  d'ammoniac précédente Pour doser une solution aqueuse  $S_A$  de chlorure d'hydrogène de concentration  $C_A$  Inconnue. Dans un bécher contenant un volume  $V_A = 16 \text{ mL}$  de la solution  $S_A$ , on verse progressivement la solution aqueuse  $S_B$ . L'équivalence est atteinte lorsque on verse un volume  $V_{B;éq} = 20 \text{ mL}$  de la solution  $S_B$ .

A. L'équation bilan de la réaction chimique qui a lieu pendant le dosage est :  $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) = \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$

B. La constante d'équilibre de la réaction du dosage est:

$$K_R = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} \times [\text{HO}^-]_{\text{éq}}}{[\text{NH}_4^+]_{\text{éq}}}$$

C.  $C_B = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ;

D. La solution obtenue au point d'équivalence est acide

E. Autre ;

**Exercice. 3: Etat d'équilibre d'un système chimique (5 points)**

On place dans un ballon un mélange composé de 0,1 mol d'acide éthanoïque pur et 0,1 mol d'éthanol pur; puis on ajoute au contenu du ballon quelques gouttes d'acide sulfurique concentré, et on réalise alors un chauffage à reflux. Quelques heures plus tard il s'établit un équilibre chimique; que l'on modélise par l'équation bilan :  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$  (la constante d'équilibre  $K = 4$ )

**Q11. Réaction entre l'acide éthanoïque et l'éthanol:**

- A. Cette transformation est lente et limitée (n'est pas totale);
- B. La réaction qui a lieu est une hydrolyse;
- C. Le produit obtenu est un savon;
- D. On obtient en fin de réaction 0,033 mol d'éthanoate d'éthyle ;
- E. Autre .

**Q12. Le rendement de la réaction est amélioré si :**

- A. on élève la température du milieu réactionnel;
- B. on utilise un catalyseur ;
- C. on ajoute de l'eau pendant la réaction ;
- D. on utilise l'un des 2 réactifs en excès ;
- E. Autre

**Q13. Sens d'évolution:**

On refait l'expérience avec un mélange initial composé de 0,1 mol d'acide éthanoïque, 0,1 mol d'éthanol, 0,3 mol d'eau et 0,3 mol d'éthanoate d'éthyle

- A. La réaction ayant lieu est totale ;
- B. On obtient 0,33 mol d'éthanoate d'éthyle ;
- C. Le système initial évolue dans le sens indirect ;
- D. Le rendement de la réaction ayant lieu est égal à 90% ;
- E. Autre ;

**Q14. On prépare un savon par réaction entre :**

- A. un acide carboxylique et un alcool ;
- B. un anhydride d'acide et de l'eau ;
- C. un ester et un alcool;
- D. un ester et de l'eau ;
- E. Autre ;



**Q15. La préparation d'un savon nécessite :**

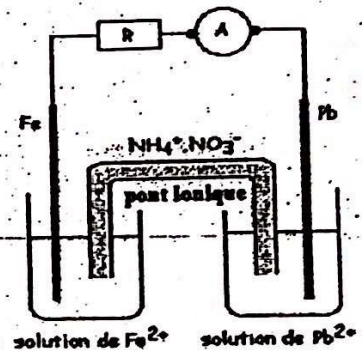
- A. une distillation simple ;
- B. un chauffage à reflux suivi d'une filtration avec entonnoir de Büchner ;
- C. une évaporation ;
- D. une hydrodistillation ;
- E. Autre :

**Exercice. 4: Transformation spontanée ou forcée (5 points)**

On réalise une pile plomb(Pb)-fer(Fe) comme indique la figure ci-dessous. L'ampèremètre indique le passage d'un courant électrique de l'électrode plomb(Pb) vers l'électrode de fer(Fe).

**Q16. Bilan électrique :**

- A. l'électrode de plomb est le pôle négatif ;
- B. l'électrode de fer est la cathode ;
- C. Les électrons circulent à l'extérieur de la pile de Pb vers Fe ;
- D. Dans le pont salin, les ions nitrates  $NO_3^-$  se déplacent de la solution  $Fe^{2+}$  vers la solution de  $Pb^{2+}$  ;
- E. Autre ;



**Q17. Bilan chimique : A l'anode :**

- A.  $Pb^{2+} + 2 e^- = Pb$  ;
- B.  $Fe^{2+} + 2 e^- = Fe$  ;
- C.  $Pb = Pb^{2+} + 2 e^-$  ;
- D.  $Fe = Fe^{2+} + 2 e^-$  ;
- E. Autre ;

**Q18. Evolution du système:**

Pendant le fonctionnement de la pile:

- A. La masse de l'anode augmente et la concentration  $[Pb^{2+}]$  diminue ;
- B. La masse de l'anode augmente et la concentration  $[Fe^{2+}]$  diminue ;
- C. La masse de la cathode augmente et la concentration  $[Pb^{2+}]$  diminue ;
- D. La masse de la cathode augmente et la concentration  $[Fe^{2+}]$  diminue ;
- E. Autre ;

**Q19. Quotient de réaction :**

L'équation de réaction de la pile est :  $Fe(s) + Pb^{2+}(aq) = Fe^{2+}(aq) + Pb(s)$

Le quotient de réaction s'écrit :

A	B	C	D	E
$Q_r = \frac{[Fe^{2+}][Pb]}{[Pb^{2+}][Fe]}$	$Q_r = \frac{[Pb^{2+}][Fe]}{[Fe^{2+}][Pb]}$	$Q_r = \frac{[Fe^{2+}]}{[Pb^{2+}]}$	$Q_r = \frac{[Pb^{2+}]}{[Fe^{2+}]}$	Autre

**Q20. La pile est utilisée si:**

- A. La tension s'annule  $U=0$  entre ses deux pôles ;
- B. Le quotient de la réaction s'annule  $Q_r = 0$  ;
- C. La partie immergée de l'électrode de plomb disparaît ;
- D. La concentration  $[Fe^{2+}]$  est nulle ;
- E. Autre ;



Anonymat

Nom et Prénom.....

CNE.....

N° d'examen.....

Epreuve de MATHEMATIQUES

Anonymat

Pour chaque question, il est proposé cinq réponses cocher celle qui est juste

1) Dans l'ensemble  $\mathbb{R}$ , la solution de l'équation  $3\ln(x+1) - 2\ln x = \ln(x+7)$  est :

- 2       4       5       3       autre

2) Le domaine de définition de la fonction  $f$  de la variable réelle  $x$  définie par :

$$f(x) = \ln \left| 1 - \frac{1}{\sqrt{x}} \right| \text{ est :}$$

- $]0,1[$         $]1,+\infty[$         $\mathbb{R} - \{1\}$         $]0,+\infty[$         $]0,1[ \cup ]1,+\infty[$

3) Pour tout réel  $x$  du domaine de définition de la fonction  $f$  définie

par  $f(x) = \ln \left| 1 - \frac{1}{\sqrt{x}} \right|$  on a :  $f'(x)$  est égale a :

- $\frac{\sqrt{x}}{|\sqrt{x}-1|}$         $\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x}-1}$         $\frac{1}{2(1-\sqrt{x})}$         $\frac{1}{2x(\sqrt{x}-1)}$         $\frac{1}{2x|\sqrt{x}-1|}$

4) La limite de la suite  $\left( \frac{3}{2^{n+1}} \right)_{n \geq 0}$  est :

- 0        $\frac{3}{2}$        n'existe pas        $+\infty$        autre

5) Pour tout  $n$  de  $\mathbb{N}^*$  on pose :  $S_n = \frac{3}{2^2} + \frac{3}{2^4} + \dots + \frac{3}{2^{2n}}$ .

La limite de la suite  $(S_n)_{n \geq 1}$  est :

- 0,5       1       0        $\frac{1}{3}$        autre



6) L'intégrale  $\int_1^2 (x + \ln x) dx$  est égale à :

- 2        $1 + 2 \ln 2$         $-1 + \ln 2$         $0,5 + 2 \ln 2$        autre

7) La forme algébrique du nombre complexe de module 2 et dont  $\frac{5\pi}{6}$  est un argument est :

- $\sqrt{3} - i$         $-\sqrt{3} - i$         $-\sqrt{3} + i$         $1 - i\sqrt{3}$        autre

8) Dans le plan complexe muni d'un repère orthonormé on considère le point A d'affixe  $1+i$  et le point B d'affixe  $1-i$ .

L'ensemble des points  $M(z)$  tels que  $|z - 1 - i| = 2$  est :

- L'ensemble vide       le cercle de diamètre [AB]       la droite (AB)  
 le cercle de centre B et de rayon 2       le cercle de centre A et de rayon 2

9)  $g$  désigne la solution de l'équation  $y'' + 3y' = 0$  vérifiant  $g(0) = 0$  et  $g'(0) = 3$ , on a :

- $g(x) = 1 + e^{-3x}$         $g(x) = 1 - e^{-3x}$         $g(x) = -1 + e^{3x}$   
  $g(x) = -1 + e^{-3x}$        autre

10) Un étudiant a passé deux concours indépendants ( $C_1$ ) et ( $C_2$ )

Si la probabilité de réussir le concours ( $C_1$ ) est égale à  $\frac{1}{3}$  et la probabilité de réussir le concours ( $C_2$ ) est égale à  $\frac{1}{3}$  alors la probabilité de réussir

L'un au moins des deux concours est égale à :

- $\frac{2}{3}$         $\frac{5}{9}$         $\frac{2}{9}$         $\frac{4}{9}$         $\frac{1}{9}$



**CONSIGNE :** Pour chaque QCM, entourer la ou les réponses justes sur la feuille-réponse

- 1) Au cours de la contraction musculaire :
  - A. Hydrolyse de l'ATP.
  - B. Hydrolyse de l'ADP.
  - C. Basculement des têtes de myosine.
  - D. Basculement des têtes d'actine.
  - E. Allongement du sarcomère.
- 2) Dans l'ADN, un nucléotide est formé de :
  - A. Ribose.
  - B. Désoxyribose.
  - C. Uracile.
  - D. Thymine.
  - E. Alanine.
- 3) L'information génétique :
  - A. Stockée et préservée sous la forme d'ARN.
  - B. Stockée et préservée sous la forme d'ADN.
  - C. Code universel constitué de codons à 5 lettres.
  - D. Code universel constitué de codons à 4 lettres.
  - E. Code universel constitué de codons à 3 lettres.
- 4) Expression des gènes :
  - A. Transcription de l'ARN en ADN.
  - B. Transcription de l'ADN en ARN.
  - C. 3 nucléotides codent pour un acide aminé.
  - D. Chaque codon code pour un acide aminé.
  - E. Des codons codent pour un même acide aminé.
- 5) Au cours de la transcription :
  - A. L'ADN polymérase copie en ARN un brin d'ADN.
  - B. L'ARN polymérase copie en ARN un brin d'ADN.
  - C. L'ADN polymérase copie en ADN un brin d'ADN.
  - D. L'ARN polymérase copie en ADN un brin d'ADN.
  - E. L'ADN polymérase copie en ADN un brin d'ARN.
- 6) Concernant la phagocytose :
  - A. C'est une réponse immunitaire acquise.
  - B. C'est une réponse immunitaire innée.
  - C. L'antigène est enfermé dans le phagosome.
  - D. L'antigène est enfermé dans le lysosome.
  - E. Le lysosome s'accôle au phagosome.
- 7) Au cours d'une réponse immunitaire :
  - A. Les antigènes neutralisent les anticorps.
  - B. Les anticorps neutralisent les antigènes.
  - C. Les monocytes sécrètent les anticorps.
  - D. Les plasmocytes sécrètent les anticorps.
  - E. Les macrophages sécrètent les anticorps.
- 8) Au cours du brassage intra-chromosomique :
  - A. Les chromosomes homologues échangent des fragments de chromatides.
  - B. Les chromosomes homologues se séparent pendant la prophase I.
  - C. Les chromosomes homologues se séparent pendant l'anaphase II.
  - D. Les chromosomes homologues se séparent de manière aléatoire.
  - E. Les allèles d'un même gène se séparent de manière aléatoire.
- 9) L'ARN :
  - A. Contenu exclusivement dans le noyau cellulaire.
  - B. Macromolécule contenant du ribose.
  - C. Macromolécule constituée d'acides aminés.
  - D. Macromolécule formée d'unités strictement identiques.
  - E. Macromolécule formée de nucléotides.
- 10) On croise deux individus qui ne diffèrent que par deux caractères gouvernés par deux gènes liés séparés par une distance de 20 unités centimorgan. Les deux individus sont hétérozygotes pour chacun des deux gènes étudiés. A la génération suivante, on obtient :
  - A. Quatre types de phénotypes ayant la même probabilité chacun.
  - B. Deux types de phénotypes différents ayant la même probabilité.
  - C. Plus de phénotypes parentaux que de phénotypes recombinés.
  - D. Plus de phénotypes recombinés que de phénotypes parentaux.
  - E. Autant de phénotypes parentaux que de phénotypes recombinés



- 11) Un lymphocyte T cytotoxique :
- Possède des immunoglobulines de surface.
  - Peux reconnaître un antigène isolé.
  - Est aussi nommé lymphocyte T4.
  - Est capable de double reconnaissance.
  - Est capable de reconnaître le soi modifié.
- 12) Vaccination et sérothérapie :
- Deux actes préventifs.
  - Deux actes curatifs.
  - Deux actes immunisants.
  - Deux aides à l'immunité.
  - Deux réponses spécifiques.
- 13) Troisième loi de Mendel :
- Un double hétérozygote produit des gamètes parentaux et des gamètes recombinés.
  - La ségrégation des allèles des gènes se fait de manière aléatoire pendant la méiose.
  - En cas de gènes liés, un test cross donne des individus à phénotypes parentaux uniquement.
  - Un double hétérozygote produit autant de gamètes parentaux que de gamètes recombinés.
  - Un double récessif produit autant de gamètes parentaux que de gamètes recombinés.
- 14) A propos de la phosphorylation oxydative :
- La phosphorylation oxydative se produit avant le cycle de Krebs.
  - La phosphorylation oxydative se produit après le cycle de Krebs.
  - L'oxydation de  $\text{NADH} + \text{H}^+$  est suivie de la phosphorylation de l'ADP.
  - La phosphorylation de l'ADP est suivie de l'oxydation de  $\text{NADH} + \text{H}^+$ .
  - La phosphorylation de l'ATP est liée à l'oxydation de  $\text{NADH} + \text{H}^+$ .
- 15) La mitochondrie est un organe cellulaire dont :
- La membrane interne est plus riche en protéines que sa membrane externe.
  - La membrane externe est plus riche en protéines que sa membrane interne.
  - La membrane interne porte des sphères pédonculées sur sa face externe.
  - La membrane interne porte des sphères pédonculées sur sa face interne.
  - La matrice est le siège des réactions de réduction de  $\text{NADH} + \text{H}^+$  et de  $\text{FADH}_2$ .
- 16) Lois de Mendel :
- Les individus issus de parents de races pures sont toujours homogènes.
  - Les individus de la F1 sont du même phénotype que l'un des parents.
  - Durant la division cellulaire, les allèles d'un même gène se séparent.
  - La gamétogenèse aboutit à la formation de cellules sexuelles pures.
  - La ségrégation indépendante des allèles a lieu pendant l'anaphase II.
- 17) Durant une course rapide de 100 m, le renouvellement d'ATP se fait selon des réactions:
- Rapides et aérobiques.
  - Rapides et anaérobiques.
  - Lentes et aérobiques.
  - Lentes et anaérobiques.
  - Moyennes et aérobiques.
- 18) La glycolyse aboutit à la formation :
- D'éthanol et de dioxyde de carbone.
  - D'eau et de dioxyde de carbone.
  - De pyruvate et de composés réduits.
  - D'eau, de pyruvate et d'ATP.
  - D'éthanol et de pyruvate.
- 19) Ultrastructure de la myofibrille
- La bande claire est formée d'actine et de myosine.
  - La bande sombre est formée d'actine et de myosine.
  - La bande H est formée d'actine et de myosine.
  - La bande H est formée seulement de myosine.
  - La strie Z est située au milieu de la bande sombre.
- 20) Double reconnaissance
- Les lymphocytes Tc reconnaissent le CMH et l'antigène des cellules infectées.
  - Les lymphocytes B reconnaissent le CMH et l'antigène des cellules infectées.
  - Les lymphocytes Tc reconnaissent le CMH et l'antigène des cellules non infectées.
  - Les lymphocytes B reconnaissent le CMH et l'antigène des cellules non infectées.
  - Les lymphocytes T4 reconnaissent le CMH et l'antigène des cellules non infectées.