

CONCOURS D'ENTRÉE A L'ENSAI  
(ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DES SCIENCES AGRO-INDUSTRIELLES)



30 ET 31 AOUT 2003

EPREUVE:  
SPECIALITE

3 Heures

Centre d'F

Nom ..

Date de

Diplôm

NOTE:

Tout signe distinctif en dehors de cette page permettant d'identifier le candidat entraînera l'annulation de la copie. Les pages vierges en début et en fin de document sont des pages de brouillon.

Le sujet est un Questionnaire à Choix Multiple (QCM). Le candidat choisira une seule des réponses en marquant d'une croix (X) la case correspondante sur la grille des réponses insérée au milieu de ce livret.

*Inscrire soigneusement l'information demandée sur la grille des réponses avant de commencer à répondre aux questions.*

N.B. Seuls les crayons et les stylos sont autorisés dans la salle d'examen.

BROUILLON

SPECIALITE 1432003  
EPREUVE DE CHIMIE

Les données ci dessous sont indispensables pour pouvoir répondre à certaines questions

Constante de Planck  $h = 6.022.10^{-34} \text{ Js}^{-1}$

Constante des gaz parfaits  $R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Constante de Rydberg  $R = 1.0973.10^7 \text{ m}^{-1}$

Vitesse de la lumière dans le vide  $C = 3.10^8 \text{ ms}^{-1}$

Le Potentiel normal d'électrodes :

$E^\circ \text{ Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+} = 0.154 \text{ V}$

$E^\circ \text{ Ag}^+/\text{Ag} = 0.799 \text{ V}$

$E^\circ \text{ S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 0.08 \text{ V}$

$E^\circ \text{ S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-} = 2.01 \text{ V}$

$E^\circ \text{ MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+} = 1.51 \text{ V}$

$E^\circ \text{ O}_2(\text{g})/\text{H}_2\text{O}_2 = 0.682 \text{ V}$

$E^\circ \text{ H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O} = 1.776 \text{ V}$

$E^\circ \text{ Ce}^{4+}/\text{Ce}^{3+} = 1.44 \text{ V}$

$E^\circ \text{ Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0.337 \text{ V}$

$E^\circ \text{ Cu}^+/\text{Cu} = 0.521 \text{ V}$

$E^\circ \text{ Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = 0.771$

$E^\circ \text{ I}_2/\text{I}^- = 0.536$

$E^\circ \text{ H}_3\text{AsO}_4/\text{H}_3\text{AsO}_3 = 0.559 \text{ V}$

Le Produit de solubilité

$K_s(\text{CuI}) = 1.1 \cdot 10^{-12}$

$K_s(\text{AgSCN}) = 1.1 \cdot 10^{-12}$

Les Constantes de formation

$K_f(\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2^{3-}) = 6.6 \cdot 10^8$

$K_f(\text{Ag}(\text{CN})_2^-) = 1.3 \cdot 10^{21}$

1- La charge de l'électron est égale à :

- a)  $+1.602.10^{-19} \text{ C}$  b)  $-1.602.10^{-19} \text{ C}$  c)  $+1 \text{ Faraday}$  d)  $-1 \text{ Faraday}$   
e) aucune réponse n'est juste

2- La charge du proton est égale à :

- a)  $+1.602.10^{-19} \text{ C}$  b)  $-1.602.10^{-19} \text{ C}$  c)  $+1 \text{ Faraday}$  d)  $-1 \text{ Faraday}$   
e) aucune réponse n'est juste

3- La masse d'un électron est :

- a) supérieure à celle du proton b) inférieure à celle du proton  
c) égale à celle du proton d) dépend de l'atome dont il est issu  
e) aucune réponse n'est juste

4- Les éléments naturellement radioactifs ont leur nombre de charge :

- a) supérieure à 83 b) compris entre 61 et 83 c) inférieure à 61  
d) il n'y a pas de limite e) aucune réponse n'est juste

5- Une émission de particule  $\alpha$  transforme un élément en un autre

- a) de nombre de charge plus grand b) de nombre de charge plus petit  
c) de nombre de masse plus grand d) de nombre de masse plus petit  
e) aucune réponse n'est juste

6- Une émission de particule  $\beta$  transforme un élément en un autre :

- a) de nombre de charge plus grand b) de nombre de charge plus petit  
c) de nombre de masse plus grand d) de nombre de masse plus petit

259

7- Une émission de particule  $\gamma$  transforme un élément en un autre :

- a) de nombre de charge plus grand    b) de nombre de charge plus petit  
c) de nombre de masse plus grand    d) de nombre de masse plus petit  
e) aucune réponse n'est juste

8- Laquelle des combinaisons des nombres quantiques ( $n$  = nombre quantique principal,  $l$  = nombre quantique secondaire,  $m_l$  = nombre quantique magnétique) vous semble exacte :

- a)  $n = 2, l = 1, m_l = -1$     b)  $n = 2, l = 2, m_l = 0$   
c)  $n = 2, l = 2, m_l = 2$     d)  $n = 2, l = 1, m_l = -2$   
e) aucune réponse n'est juste

9- Un électron pour lequel  $m_l = 2$  se trouve sur une orbitale atomique :

- a) s    b) sp    c) p    d) d  
e) aucune réponse n'est juste

10- Laquelle des configurations ci-dessous correspond à un état fondamental :

- a)  $1s^2 2s^1 2p^1$     b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^2$   
c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 4p^3$     d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$   
e)  $1s^2 2p^6 3d^2$

11- Laquelle des configurations ci-dessous correspond à un état excité :

- a)  $1s^2 2s^1 2p^1$     b)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^2$   
c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 4p^3$     d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$   
e)  $1s^2 2p^6 3d^2$

12- Le chlore est constitué des isotopes  $^{37}\text{Cl}$  et  $^{35}\text{Cl}$ . La masse molaire atomique du chlore est de 35,45. Les pourcentages respectifs des isotopes 35 et 37 sont de :

- a) 35,45 et 64,55    b) 64,55 et 35,45  
c) 75,4 et 24,6    d) 24,6 et 75,4  
e) aucune réponse n'est juste

13- L'énergie d'ionisation de l'atome d'hydrogène est de  $21,812 \cdot 10^{-19} \text{ J}$  ; la longueur d'onde du rayonnement susceptible de provoquer cette ionisation est égale à :

- a)  $3,15 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$     b)  $5,623 \text{ kms}^{-1}$  c)  $6,62 \cdot 10^{-7} \text{ m}$   
d)  $9,113 \cdot 10^{-8} \text{ m}$     e) aucune réponse n'est juste

14- La fréquence de la première raie de la série de Lyman est de :

- a)  $0,205 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$     b)  $0,365 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$   
c)  $0,822 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$     d)  $3,281 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$   
e) aucune réponse n'est juste

15- La fréquence de la première raie de la série de Paschen est de :

- a)  $0,205 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$     b)  $0,365 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$   
c)  $0,822 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$     d)  $3,281 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$   
e) aucune réponse n'est juste

16- La fréquence de la première raie de la série de Balmer est de :

- a)  $0,205 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$     b)  $0,365 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$   
c)  $0,822 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$     d)  $3,281 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$  e) aucune réponse n'est juste

17- La fréquence de la première raie de la série de Pfund est de :

- a)  $0,205 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$     b)  $0,365 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$   
c)  $0,822 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$     d)  $3,281 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$  e) aucune réponse n'est juste

18- Le diagramme de phase d'un système à un constituant peut avoir :

- a) un point triple  
b) un domaine ou une phase gazeuse et une phase liquide sont en équilibre  
c) un domaine ou une phase liquide et une phase solide sont en équilibre  
d) un domaine ou une phase gazeuse et une phase solide sont en équilibre  
e) aucune réponse n'est juste

19- Le diagramme de phase d'un système liquide- vapeur à deux constituants peut avoir :

- a) un point triple  
b) un domaine ou une phase gazeuse et une phase liquide sont en équilibre  
c) un domaine ou une phase liquide et une phase solide sont en équilibre  
d) un domaine ou une phase gazeuse et une phase solide sont en équilibre  
e) aucune réponse n'est juste

20- Le diagramme de phase d'un système solide - liquide à deux constituants peut avoir :

- a) un point triple  
b) un domaine ou une phase gazeuse et une phase liquide sont en équilibre  
c) un domaine ou une phase liquide et une phase solide sont en équilibre  
d) un domaine ou une phase gazeuse et une phase solide sont en équilibre  
e) aucune réponse n'est juste

21- On peut avoir un eutectique dans le diagramme de phase :

- a) d'un système à un constituant    b) liquide - vapeur d'un système à deux constituants  
c) liquide - solide d'un système à deux constituants  
d) liquide - liquide d'un système à deux constituants  
e) aucune réponse n'est juste

22- On peut avoir un azéotrope dans le diagramme de phase :

- a) d'un système à un constituant  
b) liquide - vapeur d'un système à deux constituants  
c) liquide - solide d'un système à deux constituants  
d) liquide - liquide d'un système à deux constituants  
e) aucune réponse n'est juste

23- On considère un système où le  $\text{CO}_2$  est en équilibre avec sa vapeur et sa phase solide. La variance de ce système est égale à :

- a) 0    b) 1    c) 2    d) 3    e) aucune réponse n'est juste

- 24- On considère une solution aqueuse de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  saturée en  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  en équilibre avec sa vapeur. La variance de ce mélange est égale à :  
a) 0 b) 1 c) 2 d) 3 e) aucune réponse n'est juste
- 25- On considère une solution aqueuse de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  en équilibre avec sa vapeur. La variance de ce mélange est égale à :  
a) 0 b) 1 c) 2 d) 3 e) aucune réponse n'est juste
- 26- Le potentiel d'électrode du cuivre qui plonge dans une solution de  $\text{Cu}^{2+}$  0,0400M est de :  
a) + 0,296 eV b) + 0,301 c) + 0,354 d) + 0,255  
e) aucune réponse n'est juste
- 27- Le potentiel d'électrode du cuivre qui plonge dans une solution de KI 0,0300M saturé de  $\text{CuI}$  est de :  
a) - 0,097 b) - 0,142 c) + 0,611 d) + 0,970  
e) aucune réponse n'est juste
- 28- Le potentiel d'électrode du cuivre qui plonge dans une solution de  $\text{Cu}^{+}$  0,0200M :  
a) + 0,354 b) + 0,420 c) + 0,236 d) - 0,235  
e) aucune réponse n'est juste
- 29- Le potentiel d'électrode de la demi-cellule électrochimique  $\text{Pt}/\text{Sn}^{2+}$  (0,200M);  $\text{Sn}^{2+}$  (0,50M) par rapport à l'électrode normale à hydrogène (ENH) est de :  
a) + 0,154 b) + 0,142 c) + 0,130 d) + 0,123 e) aucune réponse n'est juste
- 30- Le potentiel d'électrode de la demi-cellule électrochimique  $\text{Ag}/\text{AgNO}_3$  (0,0100M),  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  (0,200M) par rapport à l'électrode normale à hydrogène (ENH) est de :  
a) + 0,201 b) + 1,232 c) + 0,723 d) + 0,978 e) aucune réponse n'est juste
- 31- Le potentiel d'électrode de la demi-cellule électrochimique  $\text{Ag}/\text{Ag}(\text{CN})_2^-$  (0,200M);  $\text{CN}^-$  ( $10^{-6}$ M) par rapport à l'électrode normale à hydrogène (ENH) est de :  
a) + 0,799 b) + 0,218 c) + 1,017 d) + 0,578 e) aucune réponse n'est juste
- 32- Une solution d'éthylène diamine tétraacétique (EDTA,  $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , masse moléculaire 370g) est préparée en dissolvant 2,65g de EDTA commerciale en poudre dans 1l d'eau. Il faut 31,7 ml de la solution obtenu pour titrer 50 ml d'une solution de  $\text{Mg}^{2+}$  0,0045M. La concentration molaire de la solution de EDTA est de :  
a) 0,00028M b) 0,0071M c) 0,0065M d) 0,00065  
e) aucune réponse n'est juste
- 33- La pureté de la poudre commerciale de EDTA de la question précédente est de :  
a) 39% b) 61% c) 91% d) 99% e) aucune réponse n'est juste
- 34- Les constantes d'acidité de l'EDTA ( $\text{YH}_4$ ) sont de :  $K_{a1}=1,0 \cdot 10^{-2}$   $K_{a2}=2,1 \cdot 10^{-3}$   $K_{a3}=6,9 \cdot 10^{-7}$  et  $K_{a4}=5,5 \cdot 10^{-11}$ . La constante de formation de  $\text{MnY}^{2-}$   $K_f=6,2 \cdot 10^{13}$ . La constantes conditionnelles du complexe de EDTA avec  $\text{Mn}^{2+}$  aux pH=7 est de :  
a)  $2,67 \cdot 10^{-9}$  b)  $3,28 \cdot 10^{-9}$  c)  $2,98 \cdot 10^{-10}$  d)  $1,45 \cdot 10^{-10}$   
e) aucune réponse n'est juste
- 35- Les constantes d'acidité de l'EDTA ( $\text{YH}_4$ ) sont de :  $K_{a1}=1,0 \cdot 10^{-2}$   $K_{a2}=2,1 \cdot 10^{-3}$   $K_{a3}=6,9 \cdot 10^{-7}$  et  $K_{a4}=5,5 \cdot 10^{-11}$ . La constante de formation de  $\text{MnY}^{2-}$   $K_f=6,2 \cdot 10^{13}$ . La constante conditionnelle du complexe de EDTA avec  $\text{Mn}^{2+}$  aux pH=9 est de :  
a)  $9,69 \cdot 10^{-9}$  b)  $2,98 \cdot 10^{-10}$  c)  $3,22 \cdot 10^{-12}$  d)  $3,11 \cdot 10^{-9}$   
e) aucune réponse n'est juste
- 36- Les constantes d'acidité de l'EDTA ( $\text{YH}_4$ ) sont de :  $K_{a1}=1,0 \cdot 10^{-2}$   $K_{a2}=2,1 \cdot 10^{-3}$   $K_{a3}=6,9 \cdot 10^{-7}$  et  $K_{a4}=5,5 \cdot 10^{-11}$ . La constante de formation de  $\text{MnY}^{2-}$   $K_f=6,2 \cdot 10^{13}$ . La constante conditionnelle du complexe de EDTA avec  $\text{Mn}^{2+}$  aux pH=12 est de :  
a)  $5,1 \cdot 10^{-11}$  b)  $5,3 \cdot 10^{-13}$  c)  $6,1 \cdot 10^{-13}$  d)  $3,11 \cdot 10^{-12}$   
e) aucune réponse n'est juste
- 37- Neohetramine est  $\text{C}_{16}\text{H}_{21}\text{ON}_4$  (MM=285,37) est antihistamine courant qui peut être analysé par la méthode Kjeldhal. 0,1247g de médicament est minéralisé et l'ammoniac formé est collecté dans  $\text{H}_3\text{BO}_3$  et le composé résultant  $\text{H}_3\text{BO}_3$  est dosé avec 26,3 ml de HCl 0,01485M. Le nombre de millimoles d'azote distillé est de :  
a) 0,39 b) 0,37 c) 0,38 d) 0,29  
e) aucune réponse n'est juste
- 38- Le pourcentage de neohetramine dans l'échantillon de la question précédente est de : a) 22,3% b) 23,2% c) 38,0% d) 20,2% e) aucune réponse n'est juste
- 39- Le pH d'une solution 0,06M d'acide malonique ( $\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$ ,  $K_{a1}=1,4 \cdot 10^{-3}$  et  $K_{a2}=2,01 \cdot 10^{-6}$ ) est égale à :  
a) 1,22 b) 1,81 c) 2,00 d) 2,07 e) aucune réponse n'est juste
- 40- Le pH d'une solution 0,05M d'éthylène diamine ( $\text{NH}_2\text{C}_2\text{H}_4\text{NH}_2$ ,  $K_{b1}=8,5 \cdot 10^{-5}$  et  $K_{b2}=7,1 \cdot 10^{-8}$ ) est égale à :  
a) 10,20 b) 11,30 c) 12,70 d) 12,07 e) aucune réponse n'est juste
- 41- Le pH d'une solution 0,02M oxalate de sodium  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$  ( $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$   $K_{a1}=5,36 \cdot 10^{-2}$  et  $K_{a2}=5,42 \cdot 10^{-5}$ ) est égale à :  
a) 8,28 b) 12,30 c) 11,25 d) 10,28 e) aucune réponse n'est juste
- 42- Le pH d'une solution 0,003M sulfure de sodium  $\text{SNa}_2$  ( $\text{H}_2\text{S}$   $K_{a1}=5,7 \cdot 10^{-8}$  et  $K_{a2}=1,2 \cdot 10^{-13}$ ) est égale à :  
a) 11,75 b) 12,78 c) 13,30 d) 11,48 e) aucune réponse n'est juste
- 43- Le pH d'une solution 0,04M, d'hydrogène oxalate de sodium  $\text{NaHC}_2\text{O}_4$  ( $K_{a1}=5,36 \cdot 10^{-2}$  et  $K_{a2}=5,42 \cdot 10^{-5}$ ) est égale à :

- a) 2,77 b) 3,05 c) 2,95 d) 2,70 e) aucune réponse n'est juste
- 44- Le pH d'une solution 0,002M, d'hydrogène sulfure de sodium NaHS ( $H_2S$   $K_{a1}=5,7.10^{-8}$  et  $K_{a2}=1,2.10^{-13}$ ) est égale à :  
a) 9,27 b) 9,70 c) 10,55 d) 11,08 e) aucune réponse n'est juste
- 45- Le pH d'une solution, issue du mélange d'égale volume de NaOH 0,1M et de  $Na_2CO_3$  0,1M ( $H_2CO_3$   $K_{a1}=4,45.10^{-7}$  et  $K_{a2}=4,7.10^{-11}$ ) est égale à :  
a) 12,16 b) 12,32 c) 12,00 d) 12,46 e) aucune réponse n'est juste
- 46- Le pH d'une solution issue du mélange d'égale volume de NaOH 0,01M et de  $CH_3COONa$  0,03M ( $CH_3COOH$   $K_{a1}=1,75.10^{-5}$ ) est égale à :  
a) 12,00 b) 12,02 c) 12,05 d) 12,07 e) aucune réponse n'est juste
- 47- On a fait réagir du chlorure de thionyle sur 7,55 g d'acide n-pentanoïque. Après récupération du composé formé, on a un rendement de 71,2 %. Ce composé est :  
a) de l'acide 2-chloropentanoïque b) de l'acide 3-chloropentanoïque  
c) du chlorure d'acide pentanoïque d) du Chlorure de polyvinyl  
e) aucune réponse n'est juste
- 48- On a fait réagir du chlorure de thionyle sur 7,55 g d'acide n-pentanoïque. Après récupération du composé formé, on a un rendement de 71,2 %. La masse théorique de ce composé que devrait obtenir est de :  
a) 8,9120 g b) 8,919 g c) 8,924 g d) 8,899 g  
e) aucune réponse n'est juste
- 49- Le composé que l'on forme lorsque l'on mélange à 25°C de l'acide 2-iso-propylbutan-1-oïque et l'ammoniaque est :  
a) le 2-iso-propylbutanamide b) l'amide cinnamique  
c) le 2-méthylbutanoate d'ammoniac  
d) le 2-méthylbutanoate d'ammonium e) aucune réponse n'est juste
- 50- On effectue une réduction catalytique de 12,8 g de l'iso - butyl méthyl cétone avec  $H_2$  en présence du Pd. Le produit de la réaction est :  
a) alcool méthyl-iso-butylique b) alcool 3-méthyl-2-pentanoïque  
c) alcool 2- méthyl-3-pentanoïque d) alcool méthyl-3-pentanoïque  
e) aucune réponse n'est juste

### EPREUVE DE BIOLOGIE

- 51- Quel est le siège de la respiration chez les bactéries?  
A) Les mitochondries B) Les polysomes C) La capsule D) Le noyau  
E) La membrane plasmique
- 52- Laquelle des enzymes ci-dessous citées a une action sur la paroi bactérienne?  
A) La protéases sporale B) Le lysozyme C) La pectinase

- D) La kératinase E) L'endolipase
- 53- Quel est le principal composant de la paroi bactérienne?  
A) Le glycogène B) La cellulose C) La kératine  
D) La muréine E) Aucun des composés précédemment cités
- 54- L'appareil nucléaire des bactéries est caractérisé par:  
A) La présence de plusieurs nucléoles B) La présence de deux nucléoles  
C) L'absence d'une membrane nucléaire  
D) La présence d'une membrane nucléaire riche en ribosomes  
E) Sa richesse en chromosomes
- 55- Un pseudo mycélium caractérise:  
A) Le thalle des ascomycètes B) Le mycélium cloisonné  
C) Le thalle filamenteux D) Le thalle des champignons procaryotes  
E) Le thalle cellulaire bourgeonnant
- 56- Lequel des modes de transport des substances ci-dessous ne retrouvent-on pas chez les bactéries?  
A) Le transport actif B) Le transport passif C) La diffusion facilitée  
D) La pinocytose E) La diffusion simple
- 57- Les bactériophages sont:  
A) Des bactéries formant de longues chaînes  
B) Des bactéries virulentes C) Des bactéries parasitées
- 58- Lorsque la résistance d'une bactérie à un antibiotique n'est pas gouvernée par le chromosome, celle-ci est gouvernée par :  
A) Le ribosome B) Le mésosome C) Un plasmide  
D) Un phage lytique E) La paroi
- 59- La fumée dans les aliments séchés a des effets:  
a. Bactéricides B) Bactériostatiques  
c) Bactériostatiques et bactéricides D) Blanchissants et bactéricides  
E) aucun des effets précédents
- 60- Parmi les éléments ci-dessous cités, lequel retrouve-t-on chez les virus?  
A) La capsule B) La paroi C) Le noyau D) La capside  
E) aucun des éléments précédents
- 61- Parmi les aliments ci-dessous cités lequel est riche en microorganismes?  
A) Le pain B) La bière C) Le vin D) Le yaourt E) Les oeufs
- 62- Les bactéries Gram négatives sont caractérisées par une coloration:  
A) Bleu B) Violet C) Jaune D) Rose E) Incolore

- 63- Lequel des microorganismes ci-dessous cités a une croissance qui ne s'accompagne pas d'une augmentation du nombre de cellules?  
 A) *E coli* B) *Lactobacillus bulgaricus* C) *Salmonella typhi*  
 D) *Aspergillus niger* E) Aucun des germes précédemment cités
- 64- Dans le yaourt, le lactose est transformé en acide lactique par:  
 A) *Lactobacillus thermophilus* B) *Lactobacillus coli*  
 C) *Lactobacillus niger* D) *Lactobacillus bulgaris*  
 E) *Lactobacillus perfringens*
- 65- Parmi les micro-organismes ci-dessous cités, lesquels sont responsables d'une contamination fécale?  
 A) Les streptocoques lactiques B) *Salmonella typhi*  
 C) *Escherichia coli* D) *Saccharomyces cerevisiae*  
 E) *Aspergillus niger*
- 66- Parmi les composés ci-dessous cités lequel libère après hydrolyse le fructose et le galactose?  
 A) Le maltose B) Le lactose C) L'amylose  
 D) La cellobiose E) La cellulose
- 67- Les oses anomères:  
 A) Ont la même configuration autour du carbone 2  
 B) Ont la même configuration autour du carbone 3  
 C) Ont la même configuration autour du carbone carbonyle  
 D) Sont des oses de la série L  
 E) Sont des oses de la série D
- 68- Le glucose et le mannose sont des épimères en:  
 A) C6 B) C4 C) C2 D) C3 E) C1
- 69- Les pectines sont des polysaccharides constitués de:  
 A) Cellobiose B) Maltotriose C) Acide gluconique  
 D) Acide galacturonique E) Aucune des molécules précédentes
- 70- Les dextrans sont des molécules contenant:  
 A) Le glucose B) Le mannose C) Le galactose D) Le xylose  
 E) Le fructose
- 71- Les sphingolipides ne contiennent pas dans leur structure:  
 A) Les acides gras B) L'acide phosphorique  
 C) La choline D) Le glycérol E) La sphingosine
- 72- Dans les structures des DNA et des RNA, les nucléotides sont reliés entre eux par des liaisons:  
 A) 3'-5' phosphodiester B) 3'-4' phosphodiester C) 3'-3' phosphodiester  
 D) 3'-2' phosphodiester E) 3'-1' phosphodiester
- 73- Quel est le bilan énergétique de l'oxydation complète du glucose?  
 A) 2 ATP B) 8 ATP C) 10 ATP D) 30 ATP E) 38 ATP
- 74- Quel est le nombre de formes cycliques d'un désoxyribonucléoside?  
 A) 4 B) 3 C) 2 D) 1 E) 0
- 75- Quels sont les métabolites caractéristiques d'une fermentation hétérolactique?  
 A) CO<sub>2</sub> et éthanol B) CO<sub>2</sub> et butanol  
 C) Acide lactique, acide acétique et butanol  
 D) Acide lactique, éthanol et CO<sub>2</sub> E) Acide lactique, acide acétique, acétone
- 76- Les besoins protéiques  
 A) sont influencés par l'apport calorifique B) sont indépendante de l'apport calorifique  
 C) augmentent avec la diminution de l'apport calorifique
- 77- Huit acides aminés « indispensables » ne peuvent pas être synthétisés par l'Homme adulte ou alors à une vitesse négligeable; ces huit acides doivent être apportés dans le régime. Le nourrisson humain a aussi besoin d'un app. de:  
 A) la glycine B) l'histidine C) l'alanine
- 78- Le coefficient d'efficacité protéique est  
 a. le gain de poids par gramme de protéine consommée  
 b. le rapport des protéines absorbées par rapport au poids de l'individu  
 c. aucune des deux réponses ci-dessus d) aucune maladie ou affection
- 79- Généralement les réactions de Maillard s'accompagnent  
 a. de l'augmentation de la valeur alimentaire  
 b. de la diminution de la valeur alimentaire  
 c. de la seule modification du taux de lysine
- 80- Chez les populations qui ne se nourrissent que du maïs, certaines maladies connaissent l'allure d'épidémies; il s'agit  
 A) du pellagre B) du bériberi C) de la kératomalacie
- 81- Le kwashiorkor ou « œdème de famine » est une forme très répandue de malnutrition infantile due à  
 A) un manque de glucide B) un excès de lipide alimentaire  
 C) un déséquilibre calcino-azoté
- 82- Un oligo-élément minéral bien connu a les propriétés anti-oxygène et constitue un agent synergique puissant de la vitamine E; il paraît jouer un rôle biochimique propre par l'intermédiaire du glutathion en protégeant indirectement l'hémoglobine contre les risques d'oxydation par les peroxydase. Il s'agit du  
 A) cuivre B) sélénium C) zinc

83. Une substance minérale est à l'origine d'une intoxication alimentaire (saturnisme) qui se manifestant par des diarrhées et des troubles digestifs, rénaux et nerveux. Il s'agit de

- A) le plomb B) l'arsenic C) le tungstène *C'est à l'arsenic*

84. Les troubles dus à la consommation du lait de vache peuvent avoir pour origine

- A) les protéines B) le lactose C) les lipides *lactose du lait*

85. Les organes qui réagissent suite à la présence d'un antigène alimentaire dans le tube digestif sont

- A) la muqueuse intestinale B) le foie  
C) la rate D) les reins

86. Les besoins en eau sont impérieux pour l'Homme car l'organisme vit dans un torrent d'eau. Cette eau a pour rôle

- A) de servir de véhicul B) d'assurer une régulation thermique  
C) d'assurer quelques rôles chimiques

87. Le facteur limitant de l'œuf est

- A) la lysine et l'alanine B) l'argine C) aucune des deux réponses ci-dessus

88. Le traitement de l'information sensorielle se trouve répartie sur différents étages avant de parvenir à la conscience ; ces étages sont

- A) les récepteurs B) le sang C) les centres périphériques du cerveau

88. L'information sensorielle arrive à :

- A) des centres supérieures que sont la mémoire et la conscience  
B) un centre intégrateur C) aucun des centres ci-dessus

90. Chez *Escherichia coli* on a pu dénombrer *la bactérioscopie*

- A) 100 enzymes B) 500 enzymes C) 1000 enzymes D) 10000 enzymes

91. On étudie la séquence en base d'un oligoribonucléotide de composition en base  $A_2C_4G_4U_2$ . La phosphodiesterase du venin du serpent, après une action de courte durée sur ce produit fournit un peu du pC. On en déduit que

- A) C est au milieu de la chaîne B) C est voisin de G  
C) C est à l'extrémité de la chaîne D) C est à côté de U

92. Quel est le produit obtenu par oxydation du L-mannose par l'acide nitrique.

- A) acide L-mannarique B) acide L-saccharique  
C) acide L-muramique

93. On mélange 3,5 ml d'une solution de résorcinol à 0,5% et 12 ml d'acide chlorhydrique concentré et on dilue le tout à 35 ml avec de l'eau distillée. Puis à 5 ml de cette solution fraîchement préparée, on ajoute 1 ml de la solution inconnue de sucre. On chauffe le mélange pendant 10 minutes au bain-marie bouillant et on

observe l'apparition d'une coloration rouge cerise. On en déduit que le sucre inconnu est du

- A) galactose B) glucose C) fructose

94. A 1 ml d'une solution de benzidine on ajoute 2 gouttes de la solution ce sucre inconnu. On fait bouillir le mélange et on le refroidit rapidement. On observe l'apparition d'une coloration violette. On en déduit que le sucre inconnu est

- A) un hexose B) un octose C) un pentose

95. Sur un extrait de levure capable de fermenter le glucose, l'addition en quantité suffisante de l'ATP provoquera

- a. une diminution de la vitesse de la conversion du glucose en éthanol  
b. une augmentation dans la vitesse de la conversion du glucose en éthanol  
C) aucun changement dans la vitesse de la conversion du glucose en éthanol

96. En tenant compte à la fois des isomères de position et des stéréoisomères, combien existe-t-il d'isomères possibles d'un triacylglycérol contenant les acides palmitique, stéarique et oléique

- A) 6 B) 12 C) 10 *16*

97. Une membrane contient, en poids, 40 pour cent de lipides et 60 pour cent des protéines. Quel est le rapport moléculaire lipides/protéines. On suppose que les lipides ont un poids moléculaire moyen de 800 et les protéines, de 50000

- A) 50,5 B) 38,9 C) 41,7

98. Le point de fusion des acides gras saturés

- A) diminue avec le nombre d'atome de carbone B) augmente avec le nombre des atomes de carbone  
C) ne change pas avec le nombre des atomes de carbone

99. Si l'acide *n*-nonanoïque, marqué par  $^{14}C$  dans son carbone 7, est oxydé dans les conditions où le cycle tricarboxylique fonctionne, quel atome de carbone sera marqué dans le succinate

- A) le carbone 1 B) le carbone 2 C) le carbone 3

100. L'oxydation complète de l'acide palmitique par la  $\beta$  oxydation conduit la formation

- A) 129 liaisons riches en énergie B) 150 liaisons riches en énergie  
C) 112 liaisons riches en énergie

## EPREUVE DE PHYSIQUE

51) La chaleur latente est :

- A) la chaleur lente d'un corps B) la chaleur rapide d'un corps  
C) la chaleur de transformation d'état d'un corps D) l'enthalpie d'un corps  
E) aucune réponse n'est juste

- ☒ A) une quantité d'air  
☐ C) une puissance thermique

- ☐ B) une quantité de chaleur  
☐ D) une puissance énergétique

- 52) 1 KJ/h est égale  
☒ A) 0,27 Watts ☐ B) 4,18 Watts ☐ C) 1,16 Watts ☐ D) 0,86 Watts
- 53) Un compresseur possède 2 cylindres identiques, le diamètre du piston est de 4 cm. Si l'arbre fait 1500 tours/min, et que le débit volume aspiré vaut  $54,3 \text{ m}^3/\text{h}$ , sa course est de :  
☒ A) 10 cm ☐ B) 6 cm ☐ C) 4 cm ☐ D) 7,5 cm
- 54) Un système subissant une transformation à volume constant, sa variation d'enthalpie est égale :  
☐ a) Zéro ☒ b) sa variation d'énergie interne  
☐ c) la quantité de chaleur reçu par le système ☐ d) au travail reçu par le système
- 55) Une voiture se déplace sur une distance de 54 m en 30 secondes grâce à une force de 200N. sa puissance est d'environ en (CV) :  
☒ A) 7 CV ☐ B) 70 CV ☐ C) 700 CV ☐ D) 7000 CV
- 56) cours d'une transformation polytropique, l'air obéit à la relation suivante :  $PV^n = \text{Cte}$ . Si le rapport  $C_p/C_v = 1,4$  on a :  
☐ A)  $n = 1$  ☐ B)  $n > 1,4$  ☐ C)  $n < 1,4$  ☒ D)  $1 < n < 1,4$
- 57) Un système monotherme fournit au milieu extérieur :  
☐ A) que du travail ☒ B) que de la chaleur  
☐ C) du travail et de la chaleur ☐ D) ni l'un, ni l'autre
- 58) Parmi ces corps, pour une température donnée, lequel est le plus caloporteur :  
☒ A) l'eau ☐ B) l'alcool ☐ C) l'huile ☐ D) le gasoil.
- 59) Parmi ces corps, quel est le plus volatil  
☐ A) l'eau ☒ B) l'alcool ☐ C) le gasoil ☐ D) l'huile
- 60) Dans l'échelle des température,  $-40^\circ\text{F}$  correspond à :  
☐ A)  $-20^\circ\text{C}$  ☒ B)  $-40^\circ\text{C}$  ☐ C)  $-32^\circ\text{C}$  ☐ D)  $32^\circ\text{C}$
- 61) Dans la relation de gaz parfait,  $PV = nRT$ , si le volume est en  $\text{m}^3$ , la pression sera en :  
☐ A) Bar ☒ B) Pascal ☐ C) Atm ☐ D) Torr
- 62) La viscosité d'un corps peut s'exprimer :  
☐ A) en pascal/seconde ☒ B) en poiseuille ☐ C) en  $\text{m/s}$  ☐ D) en  $\text{m/s}^2$
- 63) Le pouvoir fumigène d'un combustible s'exprime en :  
☐ A) Watt ☐ B) Kw ☒ C)  $\text{m}^3/\text{kg}$  ☐ D) Kcal/kg
- 64) Le pouvoir comburivore est :

- 65) Au cours de la combustion, le PCI est déterminé en considérant l'eau des produits de la combustion à l'état :  
☒ A) vapeur ☐ B) liquide  
☐ C) liquide + vapeur ☐ D) Pas d'eau dans les produits
- 66) au cours d'une combustion neutre on trouve dans les produits :  
☐ A) des combustibles ☐ B) des comburants ☐ C) les deux ☒ D) aucun des deux
- 67) Une combustion réductrice est une combustion avec  
☐ A) un excès d'air ☒ B) un défaut d'air ☐ C) un excès de combustible ☐ D) neutre
- 68) Un système est dit fermé lorsqu'il  
☐ a) n'échange pas d'énergie avec le milieu extérieur  
☐ b) n'échange pas de chaleur avec le milieu extérieur  
☒ c) lorsqu'il n'échange pas de matière avec le milieu extérieur  
☐ d) les trois réponses sont fausses
- 69) L'enthalpie d'un gaz parfait dépend uniquement :  
☐ A) De son volume ☐ B) De sa pression  
☒ C) De sa température ☐ D) Du travail reçu
- 70) Au cours d'une transformation thermodynamique irréversible, la production d'entropie est  
☒ A) supérieure à zéro ☐ B) égale à zéro  
☐ C) inférieure à zéro ☐ D) les trois réponses sont fausses
- 71) laquelle de ces grandeurs est une grandeur intensive ?  
☐ A) la masse ☐ B) l'enthalpie ☒ C) la température ☐ D) l'énergie interne
- 72) laquelle de ces grandeurs est une grandeur extensive  
☐ A) la température ☐ B) l'enthalpie spécifique ☒ C) l'énergie interne  
☐ D) la pression
- 73) Le cycle de Carnot est composé de :  
☐ A) Deux isothermes et deux isochores ☒ B) Deux isothermes et deux adiabatiques  
☐ C) Deux adiabatiques et deux isobares ☐ D) Deux isobares et deux isothermes
- 74) Au cours d'une détente isentropique.  
☒ A) la chaleur échangée est nulle ☐ B) le travail échangé est nul  
☐ C) le travail est positif ☐ D) le travail est égal à la chaleur
- 75) toutes les transformations thermodynamiques réelles sont :  
☐ A) réversibles ☒ B) irréversibles  
☐ C) réversibles et irréversibles ☐ D) nulles

- 76) Pour un gaz parfait, choisir la bonne relation :  
 A)  $C_p/C_v = \gamma$  B)  $C_p - C_v = R$  C)  $C_p = \gamma R$  D)  $C_v = nR$
- 77) 1 kWh est égal :  
 A) 4180 KJ B) 3600 kJ/s C) 860 kcal D) 4180 kcal
- 78) La chaleur latente est  
 A) La chaleur lente produite par un corps B) La chaleur de changement d'état d'un corps C) La chaleur totale du corps D) L'énergie interne du corps
- 79) La fusion de la glace en eau liquide est  
 A) une transformation endothermique B) une transformation sans échange de chaleur C) une transformation exothermique
- 80) quel volume occupent 1.5 moles d'oxygène à 25°C sous une pression de 750 mm Hg ? La constante du gaz parfait est de 0,082 atm°K.mol.  
 A) 50.12 litres B) 37 litres C) 36,65 litres D) 24,76 litre
- 81) Au cours de la compression d'un gaz, si le compresseur est refroidi, on peut dire que la transformation est :  
 A) adiabatique B) isochore C) isobare D) isotherme
- 82) Parmi ces unités choisir celle qui est une unité de viscosité  
 A) pascal B) m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup> C) N/m<sup>2</sup> D) Poiseuille
- 83) Parmi ces fonctions, une n'est pas une fonction d'état  
 A) Energie interne B) Entropie C) Chaleur D) Enthalpie
- 84) laquelle de ces phases n'est pas vraie : le premier principe de la thermodynamique  
 a) est le principe de l'état initial et final  
 b) c'est le principe de l'équivalence  
 c) (travail + chaleur) est nulle pour une transformation cyclique  
 d) est une fonction d'état
- 85) les isochores représente l'ensemble des points de même  
 A) corps B) masse volumique C) volume massique D) volume
- 86) l'enthalpie d'un corps est égale :  
 A) la chaleur sensible du corps B) la chaleur latente du corps  
 C) la chaleur latente - chaleur sensible D) chaleur latente + chaleur sensible

- 87) Au cours d'une expérience en laboratoire, la pression de l'eau est de 1 bar et sa température d'ébullition est de 100°C. On porte sa pression à 0.8 bar, sa température d'ébullition sera :  
 A) inférieure à 100°C B) supérieure à 100 °C  
 C) égale à 100 °C D) pas de réponse juste
- 88) Sur un bloc de glace maintenu à 0°C, on applique une pression supérieure à la pression atmosphérique, la glace fond car :  
 A) sous le poids de la pression B) parce que la glace fond à zéro degré  
 C) parce que la température de fusion a changé D) parce que la glace pèse moins que l'eau.
- 89) La masse volumique de la glace est :  
 A) supérieure à celle de l'eau B) inférieure à celle de l'eau  
 C) égale à celle de l'eau D) pas de réponse juste
- 90) La dissolution d'un sel dans l'eau  
 A) augmente sa température de fusion B) diminue sa température de fusion  
 C) sans effet sur la température de fusion D) aucune réponse n'est vraie
- 91) La chaleur latente d'évaporation d'un corps  
 A) augmente avec la température B) diminue avec la température  
 C) ne change pas avec la température
- 92) A zéro kelvin l'entropie d'un corps  
 A) est négative B) est positive C) est égale à zéro D) n'existe pas
- 93) Pour un système subissant une transformation à pression constante, la variation d'enthalpie est égale  
 A) zéro B) la quantité de chaleur reçue par le système  
 C) travail reçu par le système D) l'énergie interne du système
- 94) quel est l'équivalence en °C de 428°F  
 A) 240°C B) 228°C C) 220°C D) 232°C
- 95) Pour brûler 100 kg de gazole, il a fallu 1480 kg d'air. Le pouvoir comburivore est de :  
 A) 14,80 kg/kg B) 14,80 kJ/kg C) 1480 kg/kg D) 0.07kg/kg
- 96- Un gaz de combustion entre dans une machine à la température de 1000°K et sort à 400°K. Le pourcentage de chaleur fournie qui peut être converti en travail est égal à :  
 A 80% B 60% C 40% D 100%
- 97- L'entropie de l'eau liquide à 100°C est de si la chaleur massique de l'eau liquide est de 4.2 kJ/kg°C et la chaleur latente de vaporisation 2257 kJ/kg  
 A 4,21 kJ/kg°K B 1,31 kJ/kg°K

C 7.31 kJ/kg<sup>°K</sup>

SPECIALITE LAA2003

D 8.31 kJ/kg<sup>°K</sup>

www.touslesconcours.info

Concours d'Entrée à l'ENSAI 2003/2004

BROUILLON

98- L'entropie de l'eau vapeur à 100°C

A) 4.21 kJ/kg<sup>°K</sup>

B) 1.31 kJ/kg<sup>°K</sup>

☒ C) 7.31 kJ/kg<sup>°K</sup>

D) 8.31 kJ/kg<sup>°K</sup>

99- Une combustion oxydante est une combustion s'effectuant avec :

A un manque relatif de comburant

☒ B un excès de comburant

C une quantité strictement suffisante de comburant

D un manque de combustible

100 Dans un cycle thermodynamique diatherme, à la sortie d'une compression :

A l'enthalpie est minimale

☒ B l'enthalpie est maximale

C aucune réponse n'est vraie

D l'enthalpie est constante