

ANNALES

II<sup>ème</sup> année

1<sup>er</sup> SEMESTRE

# CHIMIE ANALYTIQUE

Juin 92

II<sup>ème</sup> année

- 1 -

Question n° 1 (1 point) :

Dans un solvant HS protogène non dissociant :

a) Ecrire l'équation de dissolution d'une base B :

.....

b) Donner un exemple de ce solvant :

.....

Question n° 2 (1 point) :

Dans un solvant protogène dissociant (HS) écrire l'équation de dissolution d'un acide HA :

.....

Question n° 3 (2,5 points) :

Neutralisation d'une concentration C de base faible (b) par un acide fort (HA) : tracer la courbe  $\text{pH} = f(\text{ml titrant})$  et noter sur la courbe les équations du pH.

Question n° 3 (3 points) :

Dans le titrage précédent, pour apprécier le point équivalent :

a) On devra choisir un indicateur coloré ayant quel pKa ?

.....

b) Quelle importance aura la concentration de l'indicateur ?

c) Donner le nom de l'indicateur de votre choix pour ce titrage :

Question n° 4 (2,5 points) :

En complexométrie on utilise les constantes de stabilité de complexes ; donnez les équations et expliquez les termes de :

a) La constante effective de stabilité d'un complexe ML :

.....

b) La relation entre constante effective et constante thermodynamique :

c) Les coefficients de réaction secondaire :

Question n° 5 (5 points) :

Titration de  $\text{Cu}^{++}$  par l'EDTA :

- a) Quelles électrodes permettront de suivre le titrage ?  
*. 1 el. de cuivre en dis. trace . + . 1 el. de ref.  $\text{H}_2\text{O}_2$  . . .*
- b) Tracer la courbe potentiométrique du titrage et y noter les équations de la courbe :
- c) Tracer la courbe ampérométrique du titrage et y noter toutes les indications utiles :
- d) Tracer la courbe de titrage conductimétrique et y noter les indications utiles :
- e) Si on met en évidence le point équivalent à l'aide d'un indicateur bicolore, quelle sera en théorie la valeur de la zone de virage :

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

# CHIMIE ANALYTIQUE

## 1<sup>ère</sup> session 92

### ELECTROCHIMIE

#### II<sup>ème</sup> année

- 1 -

Question n° 1 (5 points) :

Transport des espèces chimiques en solution :

a) Citez les modes de transport au cours de l'électrolyse :

- 1) d'une molécule neutre : *C. & D.* . . . . .
- 2) d'un ion : *D, C, P.* . . . . .

b) Expliquer les mécanismes de ces transports :

. . . . .  
 . . . . .  
 . . . . .  
 . . . . .

Question n° 2 (6 points) :

Dosage de l'ion  $Hg^{2+}$  par l'EDTA à pH neutre :

a) Citez une électrode indicatrice et une électrode de référence permettant de tracer les courbes  $i = f(E)$  au cours du dosage :

- 1) indicatrice : *à graph de mercure* . . . . .
- 2) référence : *EGS* . . . . .

b) Tracer le faisceau des courbes  $i = f(E)$  au cours du dosage en notant les équations électrochimiques et les intensités sur chaque courbe :

c) Donnez pour le paramètre "intensité" noté sur ces courbes :

1) le nom de la loi régissant cette intensité :

*loi de Fish.* . . . . .

2) l'équation de cette intensité sur un point commun à une des courbes et à l'axe des potentiels :

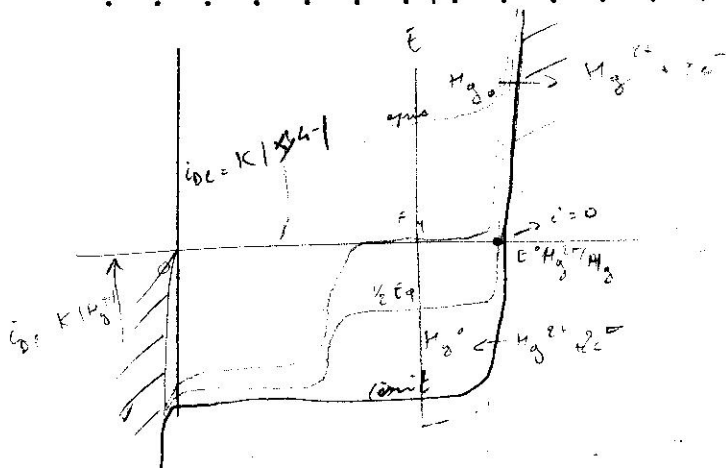
*$i = 0 = K$*  . . . . .

3) l'équation de  $i$  sur un palier anodique de diffusion :

*$i = K | \gamma^{4-} |$*  . . . . .

4) l'équation de  $i$  sur un palier cathodique :

*$i = K$*  . . . . .



Question n° 3 : (3 points)

Pour suivre par ampérométrie à une électrode indicatrice le dosage précédent donnez :

a) l'électrode indicatrice à choisir :

*platin* . . . . .

b) le ou les potentiels à choisir (notez-les sur les courbes  $i = f(E)$  de la question n° 4) :

. . . . .

c) Les courbes ampérométriques obtenues pour chaque potentiel :

Question n° 4 (4 points)

Pour suivre par potentiométrie le dosage de la question n° 2, donnez :

a) l'électrode indicatrice à choisir :

*platin* . . . . .

b) la valeur de l'intensité à choisir :  $i = 0$

c) Les courbes potentiométriques obtenues :

Question n° 5 (2 points)

Peut-on réaliser le dosage de l'EDTA par coulométrie ?

*oui, à l'aide  $H_2$*  . . . . .

a) Quel jeu d'électrodes choisir ? : *1el de Pt qui sert de cathode*  
*1el de nickel*

b) Quel jeu d'électrodes choisir pour suivre ce dosage par ampérométrie ?

*1el de  $H_2$*   
*1el de  $Fe$*

c) A quel potentiel sera l'électrode indicatrice ?

# CHIMIE

## ANALYTIQUE

2<sup>ème</sup> session

II<sup>ème</sup> année

ELECTROCHIMIE

92

Question n° 1 (2 points) :

La loi sur la diffusion :

- a) Donner son nom : . . . . .
- b) Donner son équation en définissant les symboles :  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .
- c) Donner son équation sur un palier de diffusion :  
. . . . .

Question n° 2 (2 points) :

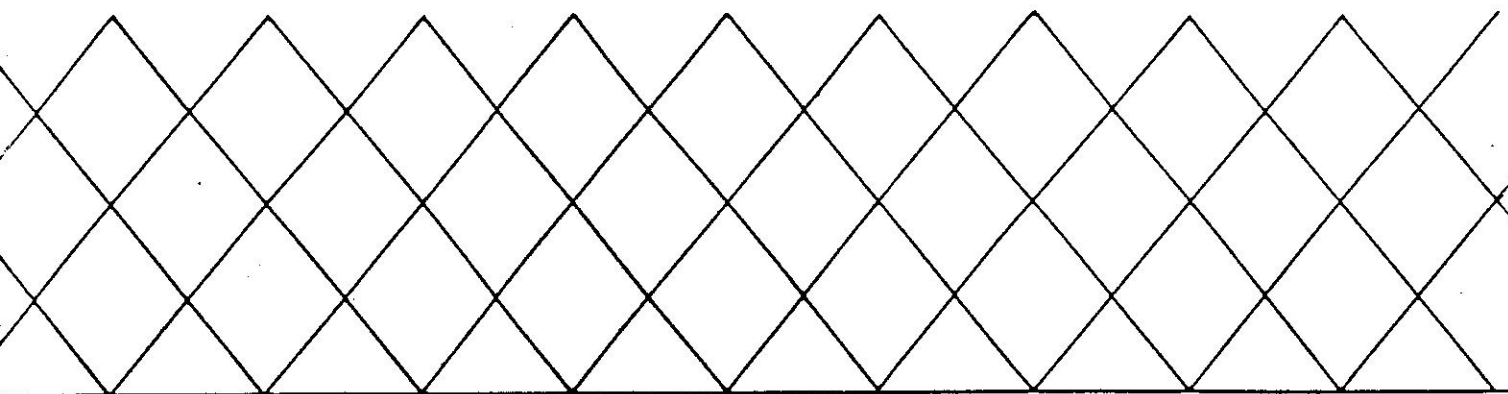
Définir :

- a) Le phénomène d'électrolyse :  
. . . . .  
. . . . .
- b) Le phénomène de microélectrolyse :  
. . . . .  
. . . . .
- c) Quelles électrodes de travail servent dans chaque cas ?  
. . . . .  
. . . . .
- d) Quelles méthodes électrochimiques utilisent chacune d'elles ?  
. . . . .  
. . . . .

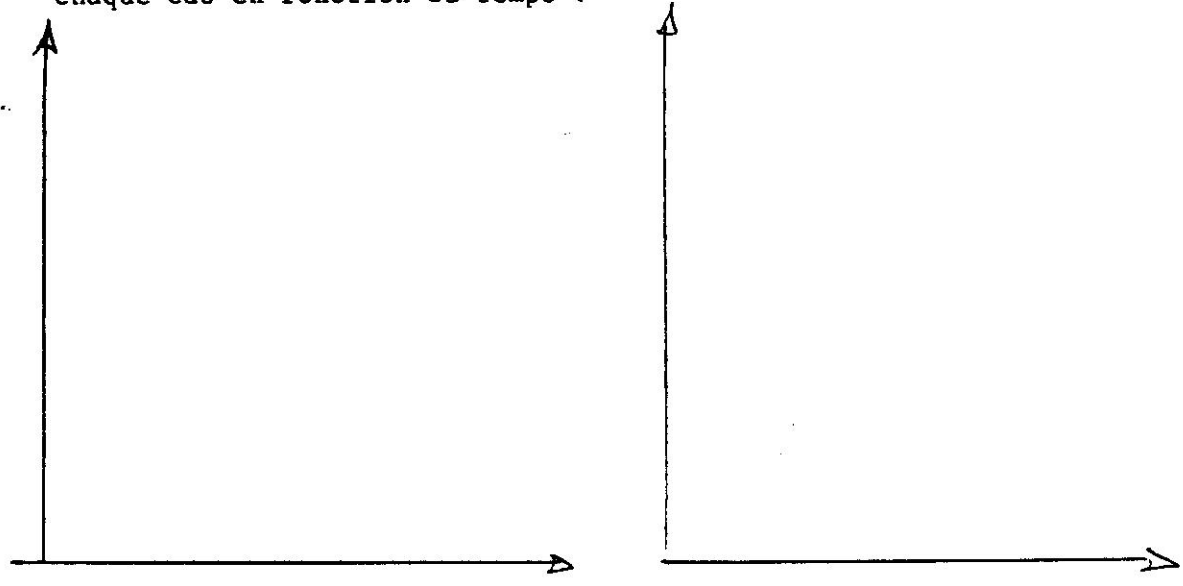
Question n° 3 (4 points) :

Définir :

- a) Une électrode à surface fixe :  
. . . . .  
. . . . .
- b) Une électrode à surface mobile :  
. . . . .  
. . . . .



c) Tracer les courbes du courant d'électrolyse enregistré dans chaque cas en fonction du temps :



d) Quels sont les avantages et inconvénients de chacune ?

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

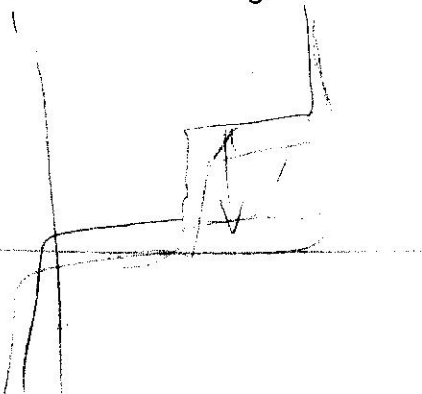
Question n° 4 (2 points) :

On dose par coulométrie une solution d'ion  $\text{Cl}^-$  à l'aide d'une électrode d'argent :

a) Quelle polarité aura l'électrode d'argent ?

. . . . . (+) . . . . .

b) Tracez les courbes  $i = f(E)$  enregistrées à l'aide d'une électrode indicatrice en argent au cours du dosage.



# CHIMIE MINÉRALE

1<sup>ère</sup> session 92

II<sup>ème</sup> année

- 1 -

1) Le magnésium peut être préparé par action du silicium sur la dolomite calcinée. Ecrire la réaction :

1 point

.....

2) Donner une réaction de préparation du tétrahydro-borate de sodium :

1 point

.....

3) Quels sont les degrés d'oxydation les plus stables (positifs) des halogènes :

0,5 point

- |   |   |   |   |       |   |
|---|---|---|---|-------|---|
| 2 | 4 | 6 | 8 | ..... | A |
| 1 | 3 | 5 | 7 | ..... | B |
| 1 | 2 | 3 | 4 | ..... | C |
| 2 | 5 | 6 | 7 | ..... | D |

Une seule réponse exacte :

4) Sur notre planète, les éléments ayant un Z inférieur à 26 sont très abondants. Citer 2 types d'exception.

1 point

1) .....

2) .....

5) Le fluor réagit avec les ions  $\text{OH}^-$  ; écrire la réaction :

1 point

6) Les valeurs d'affinité électronique sont pour le carbone, l'azote et l'oxygène, par ordre des valeurs croissantes 90, 105 et 120  $\text{kJ.mole}^{-1}$ . Attribuer à chacun de ces éléments la valeur qui est la sienne.

1,5 point

C	N	O



7) Les degrés d'oxydation positifs des halogènes n'existent que sous forme de dérivés oxygénés ou de dérivés halogénés. 1,5 point

Donner les formules des dérivés fluorés de l'iode(III) (au degré + 3) sous forme moléculaire et sous forme d'anion. Donner leurs noms.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

8) En utilisant les règles de Slater, calculer la charge nucléaire effective du néon. 1,5 point

Les contributions des électrons de couche n sont de 0,35  
Les contributions des électrons de couche n-1 sont de 0,85  
Les contributions des électrons de couche n-2 sont de 1

.....  
.....  
.....  
.....

9) Parmi les caractères physico-chimiques du fluor, quels sont les deux qui expliquent sa très grande réactivité. 1 point

- A - Son énergie d'ionisation élevée
- B - Sa faible énergie de dissociation moléculaire
- C - La valeur de son affinité électronique
- D - La grande énergie d'hydratation de son anion

Un seul couple de réponse exact

10) Le magnésium est soluble dans l'ammoniac liquide. Quelles sont les espèces présentes dans les solutions concentrées ? 1 point

.....

- 11) Pour un même anion, le caractère covalent d'une liaison avec un métal augmente avec le degré d'oxydation de celui-ci parce que de ce fait :
- A - sa charge augmente
  - B - sa taille diminue
  - C - son électro-négativité augmente
  - D - le nombre des liaisons augmente
  - E - il représente l'ensemble des caractères ci-dessus

1 point

Une seule réponse exacte

- 12) Combien l'iode peut-il perdre d'électrons au maximum ?

0,5 point

- 13) Ecrire la réaction de l'eau sur l'hepta-oxyde de dichlore

1 point

.....

- 14) Classer par ordre croissant de rendement en  $MO_2$  les réactions de Na, Li et K avec l'oxygène :

1 point

- 15) Les graphes d'Ebsworth montrent qu'au moins en milieu acide tous les degrés d'oxydation des halogènes se dismutent. Ecrivez la réaction correspondante pour le degré zéro :

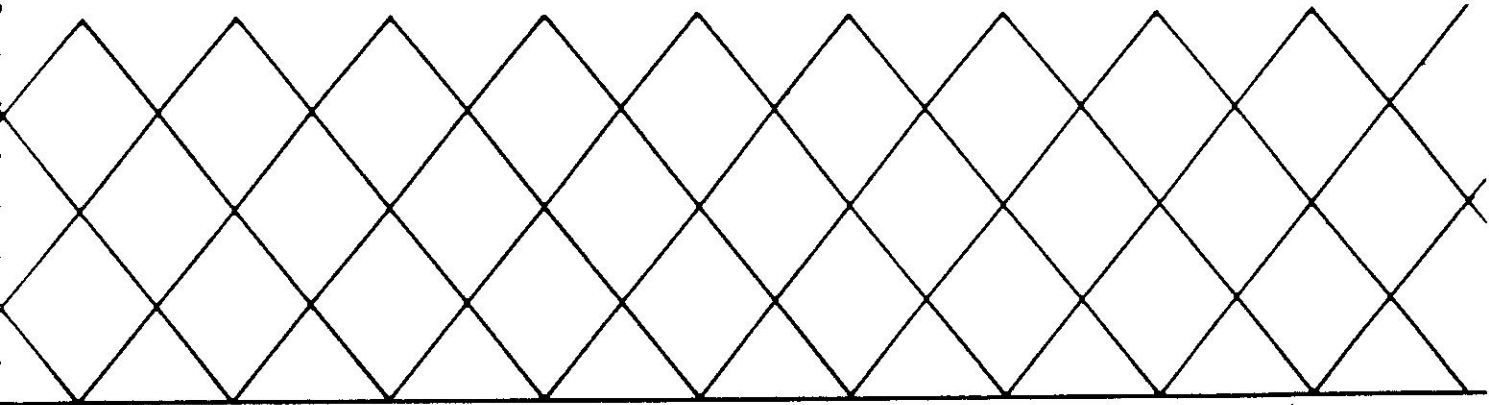
1 point

.....

- 16) Ecrire la réaction du strontium sur l'éthanol :

1 point

.....



17) Donner la formule du ligand 12 couronne 4

1 point

18) Entre K et Cu. comme entre Ca et Zn, il existe des analogies et des différences profondes. En termes de structures électroniques, à quoi sont dues les unes et les autres ?

1,5 point

.....  
.....  
.....

19) Classer par ordre de sélectivité croissante les classes de ligands macrocycliques suivants : Glymes, Sphérands, Cryptands, Coronands

1 point

.....

QUESTION I (notée sur 10) :

ENZYMOLOGIE GÉNÉRALE

L'énergie d'activation d'une réaction biochimique. Effet d'un catalyseur enzymatique ; explication de cet effet par la position du substrat dans le site actif de l'enzyme.

QUESTION II (notée sur 4) :

STRUCTURES BIOCHIMIQUES

Donner sans commentaires les structures développées des 3 composés biochimiques suivants :

CHOLINE

ACIDE MALONIQUE

GLUTAMINE

QUESTION III (notée sur 10) :

COENZYMES

Mécanisme d'action et intérêts du cytochrome P450.

QUESTION IV (notée sur 4) :

METABOLISME GLUCIDIQUE

Comment s'effectue la transformation du Fructose 1-6 diPhosphate en Phospho 3 Glycéraldéhyde ?

QUESTION V (notée sur 12) :

METABOLISME LIPIDIQUE

Soit un acide gras hypothétique, saturé, aliphatique, à 35 atomes de Carbone

1°) Ecrire les équations de dégradation de cet acide gras :

a) dans le cadre de la Beta oxydation (1 tour d'hélice),

b) dans le cadre de la dégradation de l'unité à 3 atomes de carbone.

2°) Calculer le bilan énergétique de la dégradation complète de cet acide gras par les différentes voies possibles. Ce bilan sera exprimé en nombre de molécules d'ATP formées.

**LABORATOIRE PHARMACEUTIQUE DE BIOCHIMIE**

8, avenue Rockefeller - 69373 LYON CEDEX 08

Tél. 78.75.81.14 - Postes 471 et 472

Professeur Jean GRAS

Deuxième Année de Pharmacie

DEUXIEME SESSION

EPREUVE DE BIOCHIMIE GENERALE

Mardi 6 septembre 1988 - Durée : 1 h 30

TRAITER 1 QUESTION PAR COPIE

QUESTION I (notée sur 15) :

OXYDO-REDUCTIONS BIOLOGIQUES

La chaîne respiratoire.

QUESTION II (notée sur 10) :

PROTEINES

Ecrire la structure du Glutathion (forme réduite) et préciser les méthodes permettant de mettre en évidence cette structure.

QUESTION III (notée sur 15) :

LIPIDES

L'acétyl coenzyme A carboxylase : description de cet enzyme et de la réaction qu'il catalyse ; effecteurs allostériques.

**LABORATOIRE PHARMACEUTIQUE DE BIOCHIMIE**

8, avenue Rockefeller - 69373 LYON CEDEX 08

Tél. 78.75.81.14 - Postes 471 et 472

Professeur Jean GRAS

Deuxième Année de Pharmacie

**PREMIERE SESSION**

**EPREUVE DE BIOCHIMIE GENERALE**

30 Janvier 1989 - Durée 1h30

Sur la copie I: Traiter les questions I et II

Sur la copie II: Traiter la question III

Sur la copie III: Traiter les questions IV et V

**QUESTION I (notée sur 6):**

**ENZYMOLOGIE GENERALE**

Dans l'équation  $V_m = k_3 E_t$ , définissez de manière précise la constante  $k_3$ :

- quand  $E_t$  est exprimée en concentration molaire
- quand  $E_t$  est exprimée en unités d'activité/litre (unité internationale ou microkatal).

**QUESTION II (notée sur 6):**

**COENZYMES**

L'acide lipoïque: structure et mécanisme d'action.

Tournez S.V.P.

QUESTION III (notée sur 14):

PROTEINES

L'INSULINE:

- 1) Donnez les éléments caractéristiques de la structure de l'insuline de boeuf.
- 2) Indiquer (sans les détailler) les méthodes qui ont permis d'établir cette structure.
- 3) Préciser les différences structurelles de cette insuline avec l'insuline humaine.
- 4) Préciser ce que l'on entend par Pro-Insuline.

QUESTION IV (notée sur 9)

GLUCIDES

Parmi les acides aminés suivants:

Val - Leu - Arg - Trp - Phe - Ala - Lys

- 1) Indiquer ceux qui appartiennent au groupe des acides aminés glucoformateurs.
- 2) préciser la filiation des réactions générales qui permettent à ces acides aminés d'intégrer leur copule carbonée dans le métabolisme glucidique et le point de raccordement avec ce métabolisme glucidique.

QUESTION V (notée sur 5)

STRUCTURES BIOCHIMIQUES

Donner sans commentaires les structures développées des 3 composés biochimiques suivants:

GALACTOSE - SACCHAROSE - TRYPTOPHANNE

**LABORATOIRE PHARMACEUTIQUE DE BIOCHIMIE**

8, avenue Rockefeller - 69373 LYON CEDEX 08  
Tél. 78.75.81.14 - Postes 471 et 472

Professeur Jean GRAS

Deuxième Année de Pharmacie

**PREMIERE SESSION**

**EPREUVE DE BIOCHIMIE GENERALE**

29 Janvier 1990 - Durée 1 h 30

Sur la copie I : Traiter les questions I, II et III  
Sur la copie II : Traiter les questions IV et V  
Sur la copie III : Traiter les questions VI et VII

-----  
**COPIE I**

**QUESTION I (Notée sur 5)**

**ENZYMOLOGIE GENERALE**

- Donner la représentation graphique de l'équation  $V = V_m - K_m \frac{V}{S}$ 
  - \* en l'absence d'inhibiteur
  - \* en présence d'un inhibiteur compétitif
- Préciser la manière dont ces graphiques permettent de déterminer les valeurs de  $V_m$  et de  $K_m$ .

**QUESTION II (Notée sur 4)**

**COENZYMES**

- Donner la structure du Coenzyme A en indiquant le nom de toutes les molécules de base qui le constituent et en définissant de façon précise la manière dont elles sont liées entre elles.
- N.B.** Vous n'écrirez la formule développée du coenzyme A que si cela facilite votre réponse.
- Expliquer la nature des liaisons entre le CoA et ses apoenzymes.

**QUESTION III (Notée sur 2)**

**PROTEINES**

- Quelle est la charge d'une protéine à pH 8,6 et le sens de sa migration à l'électrophorèse ?
  - A quels groupements est due cette charge globale ?
-



COPIE II

QUESTION IV (Notée sur 6)

PROTEINES

Les hormones post hypophysaires : structure et activité biologique.

QUESTION V (Notée sur 3)

OXYDO-REDUCTION BIOLOGIQUE

Nature et niveau d'action des inhibiteurs des systèmes transporteurs d'électrons et de protons.

-----

COPIE III

QUESTION VI (Notée sur 7)

GLUCIDES

1) Ecrire la structure du diholoside de synthèse :

$\beta$  D Mannopyranosido 1-6  $\alpha$  D Galactopyranoside

2) Ecrire la structure du cellobiose. Indiquer les différences entre cette structure et celle du maltose. Préciser les conséquences qui en découlent.

QUESTION VII (Notée sur 3)

GLUCIDES

Préciser ce que l'on entend par système de CRANE et en donner une description.

## NOTATIONS

QUESTION I: / 12  
QUESTION II: / 5  
QUESTION III: / 8  
QUESTION IV: / 5

TOTAL : / 30

N° ANONYMAT

1<sup>ère</sup> Session

Janvier 1991

NE RIEN INSCRIRE DANS LES CADRES CI-DESSUS

### QUESTION I (notée sur 12):

### CATABOLISME AEROBIE DES GLUCIDES

Le schéma métabolique qui est donné au verso de cette page est censé représenter les voies du catabolisme glucidique et certaines voies annexes qui se rattachent à cet ensemble réactionnel.

Comme vous pouvez le constater un certain nombre d'erreurs ont été commises.

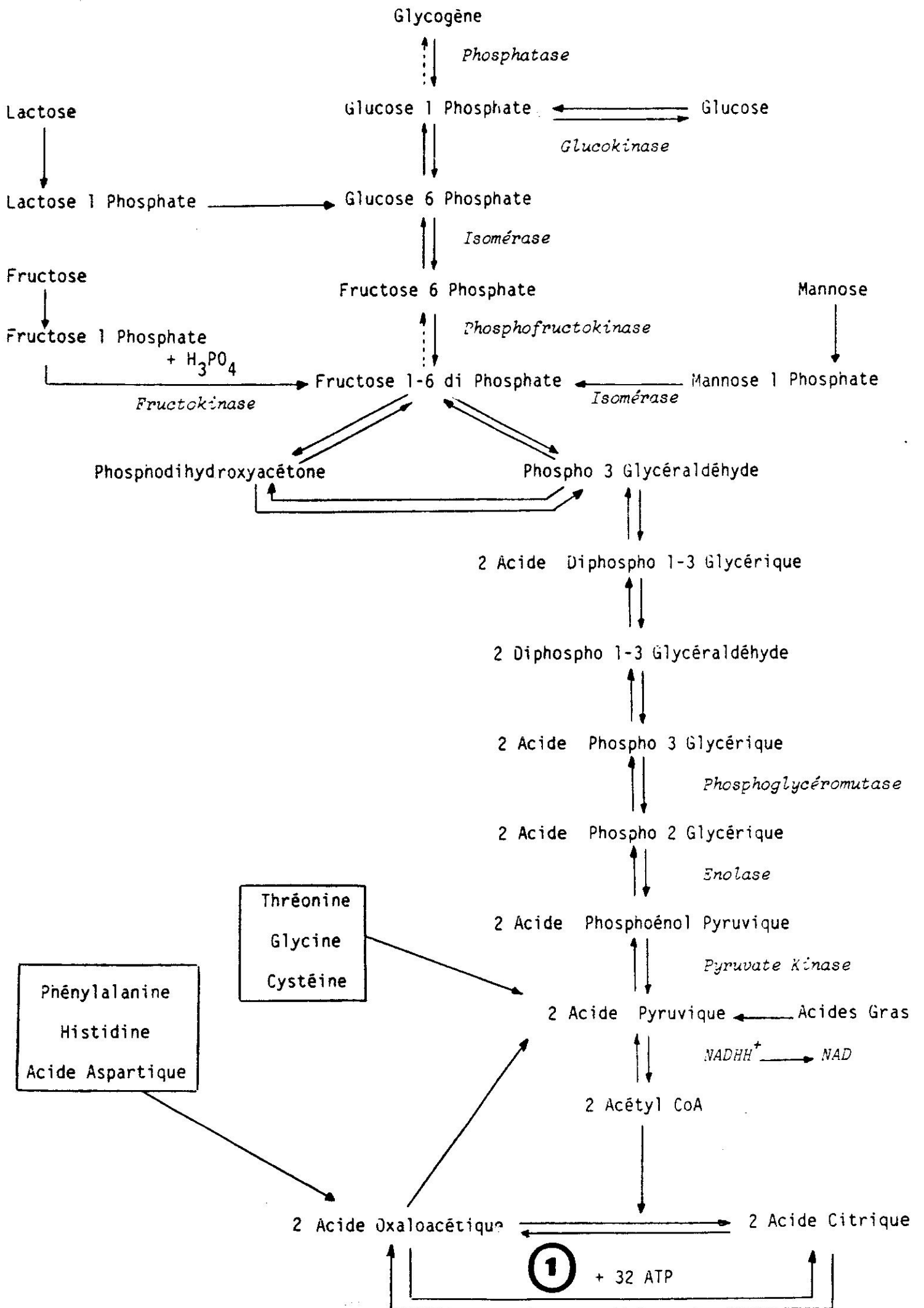
Veillez:

- 1°) Les indiquer en les numérotant SUR LE SCHEMA (dans l'ordre de votre choix).
- 2°) Pour chaque erreur relevée (en rappelant le numéro) indiquer sur la ou les pages suivantes, quelle erreur a été commise et quelle est la rectification à apporter.

CETTE EXPLICATION DOIT ETRE FORCEMENT BREVE ET OCCUPER AU PLUS TROIS OU QUATRE LIGNES MANUSCRITES.

### Remarques importantes:

- Ce schéma n'a pas la prétention d'être complet. La question posée porte donc UNIQUEMENT sur les mentions indiquées.
- Afin de fixer les idées, un exemple de réponse est donné. Les autres erreurs que vous releverez devront être traitées de la même manière.
- La dernière page de votre fascicule est constituée par un schéma identique. Vous pouvez la détacher (AVEC PRECAUTION) et vous en servir comme feuille de brouillon.



## REponses A LA QUESTION I

① Tout le monde sait que la dégradation complète d'une molécule de glucose par voie aérobie permet la formation de 38 molécules d'ATP et non pas de 32

②

### QUESTION II (notée sur 5)

### METABOLISME DES ACIDES AMINES

En prenant l'acide glutamique comme exemple, décrire les mécanismes enzymatiques permettant la réalisation de la réaction de décarboxylation. (Un schéma avec formules et quelques commentaires très brefs peuvent être suffisants).

Préciser la structure et le nom du produit final obtenu.

### QUESTION III (notée sur 8)

### CINETIQUE ENZYMATIQUE

- Ecrire la formule simplifiée de l'équation de Michaelis-Menten quand  $S \gg K_m$

- Expliquer dans ce cas l'effet sur la vitesse:

- \* d'un inhibiteur compétitif
- \* d'un inhibiteur non compétitif
- \* d'un agent dénaturant des protéines

- Ecrire la forme simplifiée de l'équation de Michaelis-Menten quand  $K_m \gg S$

- Expliquer dans ce cas l'effet sur la vitesse:

- \* d'un inhibiteur compétitif
- \* d'un inhibiteur non compétitif
- \* d'un agent dénaturant des protéines

QUESTION IV (notée sur 5)

COENZYMES

Ecrire sous forme schématique simplifiée (ne pas donner les formules) les mécanismes réactionnels suivants en précisant les étapes successives:

\* Formation d'acyl CoA:

\* Carboxylation de l'acide pyruvique

\* Transfert d'un groupement méthyl par le coenzyme B<sub>12</sub>

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD

Faculté de Pharmacie

Institut des Sciences Pharmaceutiques  
et Biologiques

**LABORATOIRE PHARMACEUTIQUE DE BIOCHIMIE**

8, avenue Rockefeller - 69373 LYON Cedex 08

Tél. 78.77.70.72

Professeur Jean GRAS

BIOCHIMIE GENERALE

2ème ANNEE DE PHARMACIE

\*\*\*\*\*

2ème SESSION - 26 AOÛT 1991

DUREE: 1h 30

**QUESTION I (NOTE SUR 8)**

ENZYMOLOGIE GENERALE

Influence de la concentration en substrat sur la vitesse initiale ( $V_i$ )  
d'une réaction enzymatique de type michaelien

- \* Définition de  $V_i$
- \* Données expérimentales
- \* Explications d'après l'équation de Michaelis-Menten
- \* Signification de la constante  $V_m/E_t$

**QUESTION II (NOTE SUR 7)**

COENZYMES

Les coenzymes dérivés de la riboflavine: structures et mécanismes de fonctionnement.

**QUESTION III (NOTE SUR 5)**

PROTEINES

Quelles sont les propriétés physico-chimiques des protéines sur lesquelles est basée leur séparation par électrophorèse?

Décrire un exemple de méthode d'électrophorèse en milieu gélifié.

**QUESTION IV (NOTE SUR 10)**

GLUCIDES

Donner un schéma de la structure ramifiée du glycogène et à partir d'elle expliquer de manière détaillée les mécanismes intervenant dans la transformation du glycogène en glucose-1-phosphate.

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD

Faculté de Pharmacie

Institut des Sciences Pharmaceutiques  
et Biologiques

LABORATOIRE PHARMACEUTIQUE DE BIOCHIMIE

8, avenue Rockefeller - 69373 LYON Cedex 08

Tél 78.77.70.72

Professeur Jean GRAS

Deuxième Année de Pharmacie

**PREMIERE SESSION**

**EPREUVE DE BIOCHIMIE GENERALE**

Lundi 27 Janvier 1992 - Durée: 1heure 30

\*\*\*\*\*

**QUESTION I (7 points):**                    **MECANISME D'ACTION DES ENZYMES**

Expliquer les diverses étapes de la réaction catalysée par la pyruvate carboxylase. Donner la structure de son coenzyme et préciser le mécanisme par lequel il intervient dans le processus catalytique.

**QUESTION II (7 points):**                    **EXERCICE D'APPLICATION SUR LA  
CINETIQUE ENZYMATIQUE**

Calculer la constante de Michaelis ( $K_m$ ) d'une enzyme sachant que:

\* Pour une concentration initiale en substrat de 3 millimoles/litre, la vitesse de réaction (diminution de la concentration en substrat) est de 12 micromoles/litre/minute.

\* Pour une concentration initiale en substrat de 1,5 millimole/litre, la vitesse de réaction est de 10,5 micromoles/litre/minute.

Calculer la vitesse maximum théorique de la réaction.

En déduire la concentration molaire de l'enzyme dans le milieu sachant que son nombre de rotation ( $k_{cat}$  = nombre de molécules de substrat transformées par une molécule d'enzyme en une seconde) est de 100.

N.B. Justifiez clairement vos réponses et détaillez nettement les calculs.

Une réponse exacte sans explication sera considérée comme nulle.

Tournez S.V.P.

**QUESTION III (16 points):**

**METABOLISME**

L'acide oxaloacétique est un composé essentiel des métabolismes cellulaires. Indiquer:

1) Les différentes voies métaboliques qui interviennent dans sa synthèse et celles qui interviennent dans son utilisation.

2) A travers ces différentes réactions préciser chaque fois le rôle de carrefour métabolique et énergétique joué par ce composé.

**N.B. important**

Il est inutile d'écrire de manière détaillée toutes les réactions biochimiques de toutes les voies métaboliques concernées.

Par contre cette écriture chimique détaillée devra **OBLIGATOIREMENT** être réalisée pour la réaction **immédiatement** en amont (synthèse) et **immédiatement** en aval (utilisation) de l'acide oxaloacétique.

\*\*\*\*\*  
DEUXIEME SESSION

**QUESTION I (5 points)**

**ENZYMOLOGIE GENERALE**

La spécificité des protéines enzymatiques : spécificité d'action et spécificité de structure.

**QUESTION II (6 points)**

**COENZYMES**

Ecrire les réactions correspondant à l'action de chacun des coenzymes intervenant dans les phases successives de la décarboxylation oxydative de l'acide pyruvique. (sans donner les formules des coenzymes).

Préciser pour chaque coenzyme la manière dont il revient à son état initial.

**QUESTION III (3 points)**

**ANALYSE DES PROTEINES**

Expliquer très brièvement le principe de 3 méthodes de séparation des protéines basées sur les différences de taille et de masse des molécules.

**QUESTION IV (16 points)**

**METABOLISME DES ACIDES AMINES**

Les processus de désamination : mécanismes et conséquences.

**N.B. important** : il est demandé **IMPERATIVEMENT** que les réactions biochimiques décrites le soient par leur **REPRESENTATION CHIMIQUE** et non pas de manière littéraire.



Professeur André REVOL

ETUDIANTS DE 2<sup>ème</sup> ANNEE DE PHARMACIE

Contrôle des connaissances de Biologie Moléculaire

- Session du Mercredi 3 février 1988 -

A - Questions notées sur 6 :

- 1 - Pré-ARN messenger et ARN messenger : structure, anabolisme et catabolisme, rôle.
- 2 - Rôle des ribosomes dans la biosynthèse des protéines

B - Questions notées sur 2 :

- 1 - Ecrire la réaction chimique contrôlée par l'uricase
- 2 - Pourquoi utilise-t-on des nucléosides tri-phosphates radioactifs  $^{32}\text{P}$  en alpha ou en gamma, dans le marquage des acides nucléiques ?
- 3 - Qu'est-ce que la "Nick-translation" ?.
- 4 - Qu'est-ce qu'un agent mutagène ?.



Professeur A. REVOL,

Professeur André REVOL

ETUDIANTS DE 2<sup>ème</sup> ANNEE DE PHARMACIE

Contrôle des connaissances de Biologie Moléculaire


-Session de Septembre 1988 -

Questions notées sur 6 :

- 1 - La biosynthèse de l'orotidine monophosphate et sa régulation.
- 2 - L'ADN polymérase I ; son mécanisme d'action et sa fonction.

Questions notées sur 2 :

- 1 - Ecrire la formule du D-ribose et indiquer ses possibilités de biosynthèse
- 2 - Qu'appelle-t-on température de fusion de l'ADN ?.
- 3 - Expliquer l'expérience de Nirenberg et Leder utilisant un "triplet nucléotidique" dans la détermination du code génétique.
- 4 - Définir la notion de répresseur dans la régulation de la biosynthèse des protéines.

  
Pr. A. REVOL,

LABORATOIRE DE BIOCHIMIE  
ENDOCRINIENNE ET MÉTABOLIQUE

8, avenue Rockefeller - 69373 LYON CEDEX 2  
Tél. (78) 75.81.14 - Poste 476 - 530

Professeur André REVOL

ETUDIANTS EN PHARMACIE DE 2<sup>ème</sup> ANNEE

Contrôle des connaissances

Mercredi 1er février 1989 ; durée : 1 heure.

A - Questions notées sur 6 points :

- 1° - Les exonucléases ; nature, mode d'action, utilisation.
- 2° - Facteurs protéiques nécessaires à l'élongation d'une chaîne peptidique : nature et rôle.

B - Questions notées sur 2 points :

- 3° - Indiquer sous forme d'un schéma l'origine des atomes et groupements fonctionnels de la cytosine.
- 4° - Nature d'un nucléosome.
- 5° - Définition d'un plasmide, son intérêt en Biologie Moléculaire.
- 6° - Nature du Southern Blot.

  
Professeur A. REVOL,

Etudiants en Pharmacie de 2ème Année

BIOCHIMIE MOLECULAIRE

Contrôle des connaissances : 2ème session 1989.

A - Questions notées sur 6 points :

- 1) L'ADN-Polymérase ou Replicase I
- 2) Le système lactose d'E. Coli et l'induction enzymatique

B - Questions notées sur 2 points (réponse brève)

- 1) Ecrire la réaction de biosynthèse du désoxythymidylate et donner la structure chimique de ce dernier.
- 2) L'ARN-transcriptase reverse.
- 3) Classer les médicaments anticancéreux que vous connaissez en fonction de leur mode d'action et donner des exemples.
- 4) Définir la notion de code génétique.



Professeur A. REVOL,

8 janvier 1990

Professeur André REVOL

ETUDIANTS EN PHARMACIE DE 2ème ANNEE

Contrôle des Connaissances

31 janvier 1990 - Durée : 1 heure

**A - Questions notées sur 6 points**

- 1 - Biosynthèses des désoxyribonucléosides triphosphates puriques et pyrimidiques à partir des ribonucléotides correspondants et leur régulation.
- 2 - Comment a-t-on pu déchiffrer le code génétique ?.

**B - Questions notées sur 2 points**

- 3 - Rôle du CTP dans la régulation de la biosynthèse des nucléotides pyrimidiques
- 4 - Acide urique : structure chimique et signification physiopathologique
- 5 - Qu'est-ce que l'anticodon d'un ARNt ?
- 6 - Expliquer la notion de prohormone et donner des exemples.

Professeur A. REVOL,



ETUDIANTS EN PHARMACIE DE 2<sup>ème</sup> ANNEE

Contrôle des Connaissances

2<sup>ème</sup> session : septembre 1990

**A - Questions notées sur 6 points :**

- 1 - Biosynthèse, nature, signification et maturation d'un pré-ARN messenger (se limiter aux processus intranucléaires)
- 2 - Les plasmides : nature, fonction, intérêt en biologie moléculaire.

**B - Questions notées sur 2 points :**

- 1 - Définir : Exon et Intron
- 2 - Quelle est la fonction d'un peptide signal ?
- 3 - La Sérine est codée au niveau d'un ARN messenger par le codon UCX (X étant un 3<sup>ème</sup> nucléotide indifférent) ; donner la formule chimique de la Sérine, indiquer les 4 triplets désoxynucléotidiques correspondant trouvés sur l'ARNm et les différents anticodons possibles au niveau des ARNt de la Sérine.
- 4 - Qu'est-ce-qu'un inducteur enzymatique ?.



Professeur A. REVOL

NOM et Prénoms : \_\_\_\_\_  
(en caractères d'imprimerie)

Epreuve de :

N° de place

ETUDIANTS EN PHARMACIE DE 2<sup>ème</sup> Année

CONTROLE DES CONNAISSANCES  
DE BIOLOGIE MOLECULAIRE

1<sup>ère</sup> session - Janvier 1991

A - Questions notées sur 6,5 points

- 1 - Sur quelles propriétés physicochimiques des Acides Nucléiques (ADN et ARN) reposent les méthodes de séparation et de dosage de ces molécules ?.
- 2 - Les ARN de transfert

B - Exercices et Questions sur 0,5 point (chaque)

B.1 - Compléter les propositions suivantes :

Note

- 1 - La guanosine est ....., constitué d'une base ..... unie par liaison ..... au ribose en 1' par son atome de .....n°s .....; L'hydroxyle de la base est en position ..... et le groupement NH<sub>2</sub> en position .....
- 2 - La ribonucléase pancréatique est une ..... -nucléase qui coupe les liaisons .....entre nucléotides lorsque le nucléotide situé du côté 3' est .....  
Le produit transitoire de l'hydrolyse est un nucléoside phosphate .....

3 - La transcription d'un gène est réalisée par l'enzyme ..... qui prend position le long d'une séquence d'ADN appelée ..... au niveau de la "boite" ..... L'action de l'enzyme doit être précédée du ..... de la double hélice.

4 - L'aminocyl ARNt synthétase est localisée dans la fraction ..... subcellulaire ; elle est spécifique d'un ..... donné ; elle assure la formation d'un complexe ternaire..... permettant l'activation de l'acide par une liaison ..... riche en énergie et réalise le couplage de ce dernier avec l'ARNt par une liaison ..... entre ..... et .....

**B II - Indiquer pour chaque groupe d'affirmations suivantes celle qui est vraie (+), celles qui sont fausses (-)**

Réponse

- 1 - L'acide orotique  
 est un intermédiaire de la biosynthèse des nucléotides puriques.....  
 est le précurseur de tous les nucléotides pyrimidiques.....  
 est un nucléoside pyrimidique.....  
 est un nucléotide purique.....
- 2 - La "Nick translation" ou déplacement de césure  
 est une méthode de transfert de séquences nucléotidiques d'un gel à un support solide.....  
 est une méthode de marquage radioactif des ARN.....  
 est une méthode de marquage radioactif d'un ADN double brin.....  
 est une réaction intervenant dans la biosynthèse de l'ADN par certains virus.....



- 3 - L'antibiotique Actinomycine D  
 inhibe la synthèse de l'ARN.....+  
 inhibe l'élongation d'une chaîne peptidique.....+  
 est un agent d'intercalation inhibant la transcription de l'ADN.....+  
 possède une activité de type endonucléase.....-
- 4 - Les composés nécessaires à la formation du complexe d'initiation dans la biosynthèse des protéines sont chez les procaryotes  
 La grosse sous unité ribosomique.....+  
 L'ARNm.....+  
 L'ATP.....+  
 L'alanyl ARNt.....-
- 5 - La mutation dans la séquence désoxynucléotidique suivante TATTGACT au lieu de TATGTACT est une mutation par substitution.....+  
 inversion.....+  
 insertion.....+  
 délétion.....-

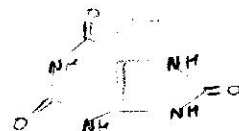
**BIII - Indiquer pour chaque groupe d'affirmations suivantes celles qui sont vraies (+) ou fausses (-)**

Réponse

- 1 - La replicase III des Eucaryotes  
 est la moins active des replicases.....-  
 possède une activité endonucléase dans le sens 3' -----> 5'.....-  
 nécessite pour son activité un ADN matrice.....+  
 nécessite pour son activité des désoxynucléosides-diphosphates.....+  
 possède également une activité exonucléase.....+
- 2 - L'ARN transcriptase reverse  
 existe chez les Virus à ADN.....+  
 existe chez les Virus oncogènes.....+  
 permet la biosynthèse d'ARN.....+  
 permet la biosynthèse d'ADN complémentaire de l'ADN viral.....+  
 permet la biosynthèse d'ADN complémentaire de l'ARN viral.....+
- 3 - Le peptide signal  
 intervient dans l'initiation de la transcription.....+  
 intervient dans la biosynthèse des protéines membranaires.....+  
 se fixe sur un ribosome libre avant que n'intervienne la traduction de l'ARN m.....+  
 est synthétisé par une signal peptidase.....+  
 sert à orienter la protéine en cours de biosynthèse vers l'intérieur du réticulum endoplasmique.....+

**B IV -**

- 1 - Ecrire la formule de l'acide urique
- 2 - Quels sont les codons de terminaison de la traduction de l'ARNm en protéine ?.



NOM et Prénoms : .....

(en caractères d'imprimerie)

Epreuve de :

N° de place

ETUDIANTS EN PHARMACIE DE 2<sup>ème</sup> ANNEE

CONTROLE DES CONNAISSANCES  
de Biologie Moléculaire

2<sup>ème</sup> Session : 26 août 1991

A - Questions notées sur 6,5 points (à traiter sur copie séparée)

- 1) Maturation d'un PréARN messager en ARN
- 2) Par quelles méthodes, la signification du code génétique a-t-elle pu être démontrée ?.

B - Questions sur 0,5 point (répondre sur ce document)

- 1) Formule du guanosine monophosphate (GMP)

- 2) Définition d'un plasmide

- 3) Mode d'action de l'actinomycine D

- 4) Formule de l'uridine diphospho-glucose

Note

**C - Indiquer pour chaque groupe d'affirmations suivantes celles qui sont vraies (+) ou fausses (-)**

1) L'acide Inosinique

- est un intermédiaire dans le catabolisme des nucléotides pyrimidiques..... -
- est un intermédiaire dans la biosynthèse des nucléotides puriques..... +
- est hydroxylé en position 2 du cycle pyrimidique..... -
- est transformé en acide adénylique (AMP) par transamination à partir de l'aspartate..... +
- est réduit en acide xanthylque précurseur de l'acide guanylique..... -

2) La biosynthèse de l'acide désoxythymidylique

- est réalisée à partir du d-UMP..... +
- correspond à la fixation d'un groupement -NH<sub>2</sub> sur l'uracile..... -
- est contrôlée par une synthétase, activée par le 5-fluoro-UMP..... -
- L'acide N<sub>5</sub>-N<sub>10</sub> méthylène-tétrahydro-folique est le cofacteur de la synthétase..... +
- Le méthotrexate est un inhibiteur de la dihydrofolate réductase..... +

3) L'acide urique

- est le produit du catabolisme des nucléotides puriques..... +
- est le produit terminal du catabolisme purique chez tous les mammifères..... -
- possède une structure trihydroxylée en 4, 6 et 9..... -
- est formé par oxydation directe de la xanthine..... +
- est formé sous l'action de la xanthine oxydase dont le coenzyme est le NAD..... -

4) La désoxyribonucléase pancréatique

- est une exonucléase spécifique..... +
- est active à pH acide..... -
- attaque préférentiellement l'ADN entre des désoxynucléotides purique et pyrimidique..... -
- coupe la liaison 3' 5' phosphodiester du côté 5'..... +
- conduit à des désoxynucléosides 5'phosphate-terminaux..... +

5) L'ADN Polymérase I ou Replicase I

- intervient essentiellement dans la réparation de l'ADN..... +
- assure la synthèse simultanée des 2 brins d'ADN..... -
- nécessite la présence des 4 désoxynucléosides diphosphates..... -
- nécessite la présence d'une amorce d'ADN..... +
- réalise une attaque nucléophile de l'OH du 3' assurant un allongement dans le sens 3' ----> 5'..... -

6) Les fragments d'OKAZAKI

sont des séquences désoxynucléotidiques courtes d'environ mille d-nucléotides..... +  
interviennent dans la biosynthèse d'un brin complémentaire d'ADN... +  
leur synthèse a lieu dans le sens 3' ----> 5'..... -  
leur synthèse est contrôlée par la replicase I..... -  
les fragments formés sont unis par une polynucléotide ligase..... +

7) La PCR (Polymerase Chain Reaction)

est une technique utilisée pour la synthèse in vitro d'ARN messenger..... -  
est une technique utilisée pour l'amplification in vitro d'une fraction de génome..... +  
est utilisée pour répliquer quelques centaines de fois une séquence d'ADN..... -  
nécessite la présence de "primers" qui délimitent la séquence d'ADN à répliquer..... +  
fait appel à la Taq polymérase..... +

8) Les ARN messagers

représentent 15 % de l'ARN cellulaire..... -  
possèdent une masse moléculaire variable comprise entre 30 et 80 S (en ultra centrifugation)..... -  
sont synthétisés par l'ARN polymérase II chromatinienne..... +  
sont constitués de 4 nucléotides (AMP, GMP, CMP, UMP)..... +  
sont transportés du noyau vers le cytoplasme sous forme libre..... -

9) L'ARN replicase

est une enzyme présente dans toutes les cellules vivantes..... -  
est une enzyme ADN-dépendante..... -  
permet la replication du génome de virus et phages à ARN..... +  
nécessite la présence des quatre nucléosides-triphosphates..... +  
a besoin de trois replications successives pour donner un brin d'ARN identique au brin initial..... -

10) La glycosylation d'une protéine

est post-traductionnelle..... +  
est réalisée sur les groupements OH de la tyrosine et amide de la glutamine..... -  
est contrôlée par des glycosyltransférases..... +  
a lieu exclusivement au niveau de l'appareil de Golgi..... -  
nécessite la présence de sucres ou dérivés sous forme activée..... +

**ETUDIANTS EN PHARMACIE DE 2<sup>ème</sup> Année**

**CONTROLE DES CONNAISSANCES  
DE BIOCHIMIE MOLECULAIRE**

**Année Universitaire 1991-1992 : 1<sup>ère</sup> session - Janvier 1992**

**A - Questions notées sur 6,5 points (à traiter sur copie séparée)**

- 1 - L'Aspartate transcarbamylase : structure, rôle et régulation.
- 2 - Mécanisme de l'élongation d'une chaîne peptidique

**B - Questions notées sur 0,5 point (répondre sur ce document)**

- 1 - Ecrire la formule du 2-désoxyribose sous forme pyranique
- 2 - Quels sont le rôle et le mécanisme d'action de l'uricase ?
- 3 - Quel est le rôle des topoisomérases ?.
- 4 - Définition de l'anticodon.

C - QUESTIONS : Indiquer pour chaque groupe d'affirmations suivantes celles qui sont vraies (+) ou fausses (-)

Réponse  
(+) OU (-)

- |  | + | - |
|--|---|---|
| 1) <u>L'Adénine</u>  |   |   |
| - est une base pyrimidique.....  |   | - |
| - possède 5 atomes d'azote.....  |   | - |
| - possède une substitution par un NH <sub>2</sub> en position 2.....                                   |   | - |
| - absorbe en lumière ultraviolette à 340 nm.....   |   | - |
| - est présente dans les ADN et les ARN.....  | + |   |
| 2) <u>Le cytidine triphosphate est formé</u>   |   |   |
| - à partir de la cytosine.....   |   | - |
| - à partir de la cytidine par trois phosphorylations successives.....                                  | + |   |
| - à partir de l'acide inosinique.....  | + | - |
| - à partir du cytidine diphosphate (CDP).....  | + |   |
| - à partir de l'UTP par amination en position 2.....   | + |   |
| 3) <u>L'Azidothymidine (AZI)</u>   |   |   |
| - est un nucléoside purique de synthèse.....   |   | - |
| - est un désoxynucléotide de synthèse.....   |   | - |
| - possède un cycle triazoté.....   |   | - |
| - est un médicament inhibiteur de la biosynthèse des nucléotides puriques chez l'homme.....            |   | - |
| - est utilisé dans le traitement de malades porteurs du virus de l'immunodéficience humaine (VIH)..... | + |   |
| 4) <u>L'élimination des protéines associées aux acides nucléiques est obtenue par traitement</u>       |   |   |
| - par le phénol aqueux.....  | + |   |
| - par l'acide trichloracétique.....  |   | - |
| - par le dodécyl sulfate de sodium.....  | + |   |
| - par un solvant apolaire (toluène).....   | + | - |
| - par la protéinase K.....   | + |   |
| 5) <u>Les endonucléases de restriction</u>   |   |   |
| - sont des nucléases d'origine humaine.....  |   | - |
| - agissent dans la maturation des pré-ARN messagers.....   |   | - |
| - reconnaissent des structures symétriques de l'ADN duplex dites palindromes.....                      | + |   |
| - sont utilisées dans la "réparation" de l'ADN.....  |   | - |
| - peuvent donner des séquences désoxy nucléotidiques à extrémités dites cohésives.....                 | + |   |



Ne rien écrire ici

ACADEMIE DE LYON - UNIVERSITE CLAUDE BERNARD (LYON I)

FACULTE DE PHARMACIE - I.S.P.B.

Nom :

Prénoms :

(en caractères d'imprimerie)

Epreuve de

Ne rien écrire ici

Faculté de Pharmacie - I.S.P.B.

Epreuve de

Question N°

(Ne traiter qu'une question sur cette feuille)

Libellé de la question :

**EXPOSE**

**ETUDIANTS EN PHARMACIE DE 2<sup>ème</sup> ANNEE**

**CONTROLE DES CONNAISSANCES  
DE BIOCHIMIE MOLECULAIRE**

**2<sup>ème</sup> Session - 31 août 1992**

Note

Signature du correcteur :

**A - Questions notées sur 6,5 points (à traiter sur copie séparée)**

- 1) Différents types de mutations ponctuelles de l'ADN, leurs moyens naturels de réparation ; les conséquences de ces mutations sur la structure de la protéine, produit d'expression du gène muté.
- 2) L'opéron Tryptophanne, modèle de la répression enzymatique

**B - Questions notées sur 0,5 point (réponse sur ce document)**

- 1) Ecrire la formule de l'acide inosinique



2) nature d'un nucléosome

3) Qu'appelle-t-on température de fusion d'un ADN

4) Définir le peptide Signal

C - QCM (chaque question sur 0,5 point)

Indiquer pour chaque affirmation si elle est vraie (+) ou fausse (-) dans la colonne réponse

1 - Bases pyrimidiques

- le cycle pyrimidique possède deux atomes d'azote en 1 et 4.....
- la thymine ou 5 méthyl-uracile est présent dans la structure des ARN messagers.....
- les bases pyrimidiques absorbent en lumière ultra-violette entre 250 et 270 nm.....
- la biosynthèse des bases pyrimidiques conduit à un nucléoside phosphate, l'acide orotique.....
- la liaison principale des bases au ribose est de type N hétérosidique et a lieu sur l'azote en 1..

Réponse

-  
-  
-  
-  
+

Ca 180

**2 - Biosynthèse de l'acide adénylique**

- l'acide adénylique est l'adénosine mono-phosphate..
- l'acide adénylique se forme par réaction de transamination entre l'acide inosinique et la glutamine..
- l'enzyme est l'adénylo-succinate synthétase.....
- l'adénine réagit avec le ribose 5-Phosphate pour donner de l'adénosine ensuite phosphorylée.....
- l'adénine est transformée en acide adénylique par une phosphoribosyltransférase en présence du 5 phosphoribosyl-pyrophosphate.....

+  
-  
+  
-  
+

**3 - Les Endonucléases**

- elles sont différentes pour les ADN et ARN.....
- la ribonucléase pancréatique donne naissance à un oligonucléotide terminal purique 5'-phosphate...
- le phosphodiesterase de venin du serpent conduit à des oligonucléotides 5'phosphate terminal.....
- le désoxyribonucléase pancréatique est capable de couper simultanément les 2 brins d'ADN entre désoxyribonucléotides purique et pyrimidique.....
- les endonucléases de restriction sont extraites de tissus animaux.....

+  
-  
-  
2  
+  
0  
-

**4 - Structure des ADN**

- l'ADN est formé d'AMP, de GMP, d'UMP et de TMP.....
- le rapport  $\frac{A + G}{T + C}$  est caractéristique d'une espèce:::
- la somme des bases aminées de l'ADN est égale à la somme des bases hydroxylées.....
- les deux brins sont complémentaires et antiparallèles
- chaque tour de spire comporte 12 paires de désoxy-nucléotides.....

-  
-  
+  
+

**5 - L'ADN Polymérase I**

- nécessite la présence des 4 désoxynuléosides diphosphates.....
- n'agit qu'en présence d'une amorce d'ADN à extrémité 3'OH libre.....
- est capable d'allonger simultanément les 2 brins d'ADN.....
- agit par un mécanisme nucléophile sur l'OH en 3'libre
- est responsable de la biosynthèse complète de l'ADN in vivo.....

-  
+  
-  
+  
-

**6 - Hybridation in vitro des séquences nucléotidiques**

- l'hybridation est possible entre 2 brins complémentaires d'ADN et (ou) d'ARN.....
- le chauffage d'une solution diluée d'ADN favorise l'hybridation de 2 brins complémentaires libres.....
- le chauffage accroît la densité optique de cette solution et diminue sa viscosité.....
- un "primer" est une séquence oligonucléotidique complémentaire de celle de l'extrémité 3'-OH ou d'un ADN.....
- la liaison G-C se dissocie plus facilement que la liaison A-T.....

+  
-  
+  
0  
-

**7 - Biosynthèse d'un ARN messenger**

- la biosynthèse d'un ARN messenger se fait par transcription simultanée des deux brins d'ADN.....
- l'enzyme est une ARN-Polymérase - ADN-dépendante.....
- la synthèse de l'ARN-messenger est réalisé dans le sens 3'-OH ou -----> 5'-P.....
- le préARN messenger porte le nom de transcript primaire...
- les "Snurps" sont des protéines nucléaires qui stabilisent le préARN messenger avant son épissage.....

-  
+  
+  
+  
-

**8 - L'ARN replicase**

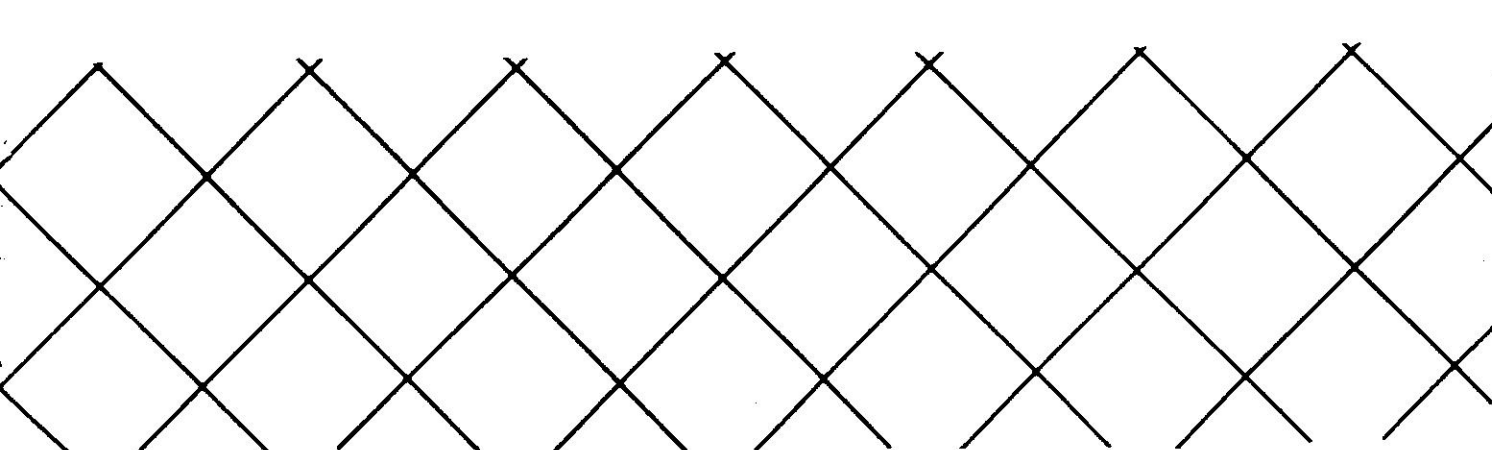
- est une enzyme présente chez les eucaryotes.....
- est une enzyme permettant le doublement du génome à ARN de virus et de phages.....
- agit en présence de nucléosides di-phosphates.....
- la formation d'un brin d'ARN identique du brin initial nécessite 3 replications successives.....
- l'ARN replicase joue pour ces virus un rôle similaire à celui de la replicase III chez E. Coli.....

-  
+  
-  
-  
-

**9 - ARN ribosomiques (ARNr) des Eucaryotes**

- chez les eucaryotes, les ribosomes ont une constante de sédimentation de 70 S.....
- la sous-unité 40 S contient le facteur eIF3, empêchant l'association des deux sous-unités.....
- la fixation de l'ARN messenger sur la sous-unité 40 S précède celle de méthionyl ARN.....
- la fixation de la sous-unité 60 S nécessite seulement la présence d'énergie amenée par l'ATP.....
- lors de la traduction, le ribosome se déplace codon par codon sur l'ARN messenger.....

-  
+  
-  
-  
+



**10 - Modifications post-traductionnelles d'une protéine**

- elles permettent de passer d'une préprotéine inactive à une protéine active.....
- elles se déroulent uniquement au niveau du réticulum endoplasmique lisse de la cellule.....
- elles peuvent correspondre à une modification de structure des protéines sous l'action de protéases.....
- ainsi sous l'action de la pepsine, le trypsinogène est transformé dans l'intestin en trypsine
- ces modifications peuvent aussi correspondre à des réactions de glycosylation contrôlées par des glucosidases.....

+
-
+
-
-

## FACULTE DE PHARMACIE

8, Avenue Rockefeller 69373 LYON CEDEX 08

Tél. 78.75.81.14

Lyon, le

05.09.1988

EPREUVE DE BIOPHYSIQUE (2° ANNEE DE PHARMACIE )

( 1 heure 30 )

- (4) 1. Les couches rétinienne. Schéma
- (4) 2. Trivariance visuelle. Grandeurs chromatiques.
- (3) 3. Performances du microscope électronique.
- (4) 4. Décrire des applications du phénomène de la diffusion en phase liquide
- (5) 5. Un endoscope est un appareil d'optique utilisé en investigation para-clinique, permettant l'observation, sous faible grossissement, de cavités et de conduits naturels: appareil digestif, respiratoire.

Le tube de l'endoscope comporte notamment:

- . un objectif
- . un système optique de transport de l'image donnée par l'objectif (ce système n'intervient pas pour la résolution de l'exercice),
- . un oculaire

1. On assimile l'objectif à une lentille mince convergente  $L_1$  de distance focale  $f'_1 = 10$  mm. L'objet AB est placé à 30 mm devant le centre optique  $O_1$  de  $L_1$ . Déterminer la position de l'image A'B' donnée par l'objectif et calculer le grossissement de  $L_1$ .
2. L'image A'B' est observée à travers un oculaire assimilé à une lentille mince convergente  $L_2$  de centre  $O_2$  et de distance focale  $f'_2 = 20$  mm.
- a) sachant qu'un oeil, dont le punctum remotum est situé à  $-\infty$ , effectue une observation sans accommodation de l'objet AB situé à 30 mm devant  $O_1$ , calculer la distance  $O_1O_2$  entre le centre optique des deux lentilles.
- b) Calculer le grossissement commercial  $G_c$  de l'appareil défini par

$$G_c = \frac{\alpha'}{\alpha_c}$$

$\alpha_c$  est l'angle sous lequel serait vu directement par l'oeil l'objet AB placé à 250 mm.

$\alpha'$  est l'angle sous lequel est vu, à travers l'instrument, l'objet placé comme indiqué dans la première question.

- 1) 1. Mise en évidence et appréciation du degré d'amétropie sphérique par la méthode dite "subjective"
- 2) 2. Parcours et amplitude d'accommodation pour un oeil hypermétrope.
- 3) 3. Réponse auditive. Ses caractéristiques. Principe du tracé d'un audiogramme.
- 4) 4. Mobilité électrophorétique d'une micelle protéique.
- 5) 5. Loi de Raoult pour un électrolyte; principe de la mesure du coefficient de dissociation.

L'abaissement cryoscopique d'une solution aqueuse de glucose et de chlorure de sodium est de 0,93 K.

Calculer l'osmolarité de la solution

Calculer la concentration (  $\text{g.l}^{-1}$  ) en glucose.

On donne: concentration en chlorure de sodium :  $2,925 \text{ g.l}^{-1}$   
 masse molaire du chlorure de sodium :  $58,5 \text{ g.mol}^{-1}$   
 masse molaire du glucose :  $180 \text{ g.mol}^{-1}$   
 constante cryoscopique de l'eau :  $1,86 \text{ K.l.osmol}^{-1}$

Lyon, le 30 Mai 1988

---2°Année de Pharmacie---

EPREUVE DE BIOPHYSIQUE ( 1.30 heure)

- (4) 1. Une lentille mince biconvexe est taillée dans un verre d'indice  $n = 1,5$ . Le rayon de courbure de la première face est  $R_1 = 0,20$  mètre. Quelle doit être la valeur du rayon de courbure de la seconde face si l'on veut obtenir une lentille de convergence = 5 dioptries?
- (6) 2. Vision scotopique. Caractéristiques.
- (3) 3. Phénomènes moléculaires intervenant dans la cryométrie.
- (4) 4. Relation entre l'agitation des molécules et leur diffusion en phase liquide, par exemple.
- (3) 5. Microscope à "effet tunnel". Principe. Applications.

UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD - FACULTÉ DE PHARMACIE  
DÉPARTEMENT DE BIOPHYSIQUE, MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE

8, avenue Rockefeller - 69373 LYON CEDEX 2 - Tél. (7) 875.81.14

Lyon, le Mai 1990

EXAMEN DE BIOPHYSIQUE ( 2° Année de Pharmacie )  
( 1 heure 30 )

1. Le "mal des rayons". Conditions de survenue, caractéristiques et conséquences.
  2. Spectre gamma du  $^{137}\text{Cs}$  obtenu à l'aide d'une chaîne de mesure comportant un cristal NaI(Tl). Faire un schéma et commenter les différentes parties du spectre.
  3. Notion de niveau sonore. Unité de niveau.
  4. Schéma de principe du microscope à "effet tunnel".
  5. Un faisceau cylindrique (1 mm de diamètre) de rayons lumineux parallèles entre eux traverse, au niveau du centre optique et sous incidence normale, une lentille mince sphéro-cylindrique  $L_1$  dont .le méridien vertical a une vergence de + 2 dioptries .le méridien horizontal a une vergence de + 1 dioptrie.
    - 5.1. Représenter sur un schéma l'image obtenue sur un écran lorsque celui-ci perpendiculaire au faisceau, est placé à:
      - .0,2 m en arrière de  $L_1$
      - .0,5 m en arrière de  $L_1$
      - .1 m en arrière de  $L_1$
      - .1,5 m en arrière de  $L_1$
    - 5.2. On accole à  $L_1$  une lentille mince plan cylindrique  $L_2$  de vergence égale à +3 dioptries dans le méridien horizontal.  
A quelle distance du système optique  $S_1$  constitué par  $L_1$  et  $L_2$  faut-il placer l'écran pour retrouver la focale horizontale puis la focale verticale ?
    - 5.3. On accole au système optique  $S_1$  une lentille mince plan cylindrique  $L_3$  de vergence égale à + 2 dioptries dans le méridien vertical. A quelle distance du système  $S_1 + L_3$  se forme l'image ? Type d'image obtenue ?
    - 5.4. Quelle lentille mince (nature et vergence) faut-il accoler à l'ensemble  $L_1 + L_2 + L_3$  pour obtenir sur l'écran une image toujours identique, quelle que soit la position de cet écran ?
- N.B. On néglige l'épaisseur des lentilles.

UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD · FACULTÉ DE PHARMACIE  
DÉPARTEMENT DE BIOPHYSIQUE, MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE

8, avenue Rockefeller - 69373 LYON CEDEX 2 - Tél. (7) 875.81.14

Lyon, le 30 Janvier 1991

EPREUVE DE BIOPHYSIQUE ( II° ANNEE DE PHARMACIE )

( 1 heure 30 )

- (5) 1 .Limite Annuelle d'incorporation d'un radioélément dans l'organisme. ( L.A.I )
- (3) 2.Période physique, période biologique, période effective d'un radioélément. Définition. Relation.
- (5) 3. Notion d'indice de réfraction électronique.
- (4) 4. Un sujet, présentant un degré d'amétropie de -2 dioptries, observe un objet à l'aide d'un microscope optique présentant les caractéristiques suivantes:  
vergence de l'objectif : 200 dioptries  
vergence de l'oculaire : 40 dioptries  
distance entre les centres optiques de l'oculaire et de l'objectif : 0,20 mètre.  
L'oeil étant situé au foyer image de l'oculaire, ce sujet qui n'accomode pas voit avec netteté l'image définitive.  
Déterminer la position de l'image définitive par rapport à l'oculaire.  
Déterminer la position de l'objet par rapport à l'objectif.
- (3) 5. Dans une expérience de dialyse la concentration d'urée dans un cristallin renfermant 2 litres de solution varie selon la loi  
$$C_t = C_0 \cdot e^{-k \cdot t}$$
  
a. si t est exprimé en minutes, quelle est l'unité de k ?  
b. que représente  $C_0$  ?  
c. calculer la clairance de l'urée (exprimée en Unité S.I. ) sachant qu'au bout d'un temps  $t = 1$  heure  $C_t = C_0/4$



# BIOPHYSIQUE

## Janvier 92

### II<sup>ème</sup> année

#### I - RAYONNEMENTS IONISANTS (7,5 points)

3 points

1) Réactions de radiolyse de l'eau

2) Une source de  $^{99m}\text{Tc}$ , considérée comme ponctuelle, a une activité initiale  $A_0 = 500 \text{ MBq}$  à l'instant  $t_0$ . Le  $^{99m}\text{Tc}$  est un émetteur  $\gamma$  (140 keV) et a une période égale à 6,01 h.

1,5 point

a)  $\Gamma$  la constante spécifique d'irradiation à 1 m du  $^{99m}\text{Tc}$  est égale à  $1,43 \cdot 10^{-18} \text{ C.kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{Bq}^{-1}$ .  
 Quel est le débit d'exposition  $\dot{X}_0$  à  $t_0$ , à 1 m de la source ? Exprimer le résultat en  $\text{R.s}^{-1}$ .

(1R =  $2,58 \cdot 10^{-4} \text{ C.kg}^{-1}$ ).

3 points

b) Quelle serait la dose D reçue par un individu placé à 1 m de la source pendant 4 h à partir de l'instant  $t_0$  ?

Facteur de conversion :  $f = 9,5 \cdot 10^{-3} \text{ Gy.R}^{-1}$

#### II - ACOUSTIQUE (3,5 points)

1 point

1) Dimension et unité de l'impédance acoustique

2,5 points

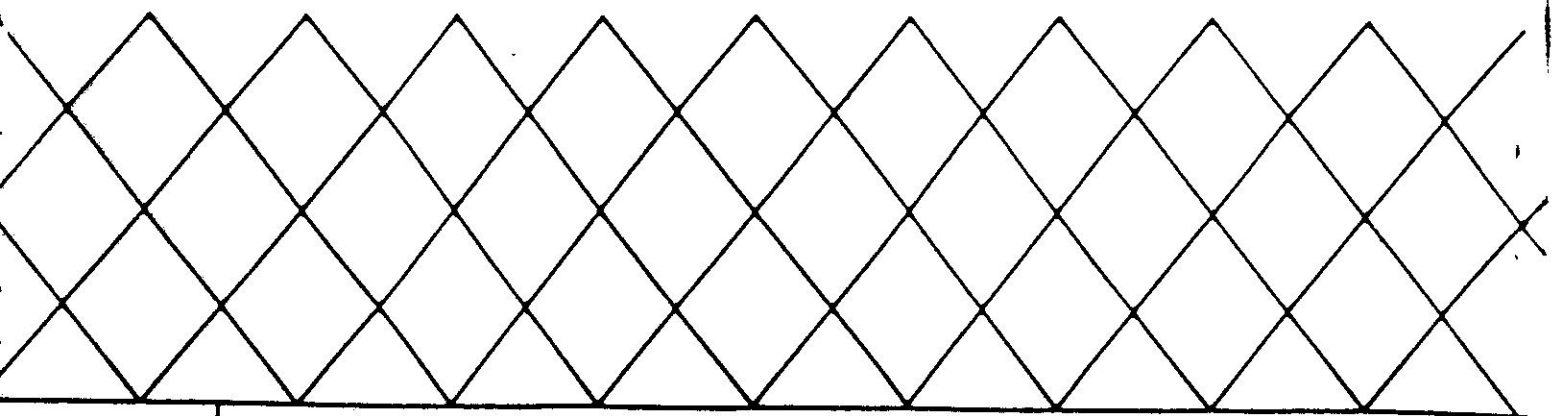
2) Propagation des ultra-sons dans les milieu biologiques : l'interface tissu adipeux-muscle est caractérisée par un coefficient de transmission  $T = 0,993$ , avec  $T = \frac{4Z_1Z_2}{(Z_2 + Z_1)^2}$

Sachant que l'impédance acoustique  $Z_2$  du muscle est égale à  $1,60 \cdot 10^6$  unités SI, en déduire la valeur de l'impédance  $Z_1$  du tissu adipeux. Ce dernier étant moins dense que le muscle, on a  $Z_1 < Z_2$ .

#### III - OPTIQUE (6 points)

3 points

1) Classification des yeux astigmatés.



1 point

2) Un oeil a son punctum remotum à - 26 cm et son punctum proximum à - 15 cm.  
a) Quels sont la nature de l'amétropie et le degré d'amétropie de cet oeil ?

1 point

b) Quelle est son amplitude d'accommodation ?

1 point

c) Quelle doit être la vergence du verre correcteur pour la vision éloignée ? Le centre optique du verre est placé à 1 cm du sommet de l'oeil.

#### IV - SOLUTIONS ( 3 points )

Un rein artificiel peut être assimilé à l'ensemble de deux compartiments séparés par une membrane perméable à l'urée, d'aire  $S = 1 \text{ m}^2$ . Le premier compartiment contient le volume  $V_1$  de sang à épurer, le second compartiment contient le volume  $V_2$  de liquide de dialyse tel que la concentration en urée reste négligeable au cours du temps.

La diffusion d'urée à travers la membrane suit la loi :  $\vec{J}_u = P \cdot \Delta C$ .

1 point

a) Donner la signification de chaque terme de la relation précédente.

0,5 point

b) Quelle est la dimension de P ?

1,5 point

c) Sachant que  $P = 4 \cdot 10^{-6}$  unité SI, quelle est la valeur de la clairance de l'urée ? Exprimer le résultat en  $\text{ml} \cdot \text{min}^{-1}$ .

NOM et Prénoms : \_\_\_\_\_

(en caractères d'imprimerie)

Epreuve de : HEMATOLOGIE

N° de place

EPREUVE D'HEMATOLOGIE

~~2~~ème Année Pharmacie

1990-1991

Session de Juin 91

Ce fascicule comprend

- 2 dossiers avec question

Dossier 1 : 7 points

Dossier 2 : 7 points

- 1 question de cours : 6 points

Ecrire uniquement sur ce fascicule

Répondre dans l'ordre des questions dans l'espace prévu pour  
la réponse

J'ai vérifié que ce fascicule comportait bien 5 pages numérotées

Note

La veille de son opération (appendicite) VINCENT R. 5ans

présente le bilan suivant :

Ercs	4,6 T/l
Lkcs	12 G/l
Hb	142 g/l
Hématocrite	0,42 l/l
Thrombocytes	340 G/l
PN	75 %
PE	2 %
PB	0 %
Lymphocytes	17 %
Monocytes	6 %

Temps de saignement : 4 minutes

Temps de Quick : 100 %

Temps de cephaline activé : 50 secondes

lère Question

Que pensez vous de l'hémogramme  
de cet enfant ?

2ème question

Le laboratoire a oublié d'indiquer les indices  
erythrocytaires. Pouvez-vous les calculer ?

3ème question

Avec quel paramètre de l'hémogramme faut-il  
confronter le temps de saignement ? Pourquoi.

4ème question

Quel est le mode de prélèvement du sang pour  
une mesure du temps de Quick : tube "sec",  
tube avec anticoagulant ?

5ème question

Quel est le mode de prélèvement pour  
un hémogramme ?

- lieu :

- anticoagulant :

Monsieur R. 68 ans présente l'hémogramme suivant :

Erythrocytes ..... 2,7 T/l

Leukocytes ..... 18 G/l

Hb ..... 80 g/l

Hématocrite ..... 0,30 l/l

Thrombocytes ..... 160 G/l

PN ..... 28 %

PE ..... 0 %

PB ..... 0 %

Lymphocytes ..... 70 %

Monocytes ..... 2 %

1ère question

Commenter la formule leucocytaire.

2ème question

Sur quel paramètre peut-on dire si

Monsieur R. présente ou non une anémie ?

3ème question

Quelles cellules va-t-on numérer  
pour savoir si l'anémie est régénérative  
ou non régénérative, pourquoi ?

4ème question

Si l'anémie est non régénérative,  
quel examen faut-il faire en complément  
de l'hémogramme.

5ème question

Le taux de bilirubine de Monsieur R.  
est normal, quel type d'anémie  
peut-on éliminer ? pourquoi ?

Suite : page 5

Question de cours

La Maladie hémolytique du nouveau-né

1 - Circonstances de survenue

2 - Mécanisme

3 - Prévention



# HÉMATOLOGIE

## 1<sup>ère</sup> session 91-92

### II<sup>ème</sup> année

Page 1

Dossier n° 1

A son entrée à l'hôpital, Madame G, 60 ans, présente l'hémogramme suivant

Ercs	1,8
Hémoglobine	68
Hématocrite	0,20
Leukocytes	$8,3 \times 10^9/l$
Thrombocytes	$270 \times 10^9/l$

Formule

PN ..... 65 %

PE ..... 1 %

PB ..... 0 %

Lymphocytes ..... 28 %

Monocytes ..... 6 %

1 - Compléter les unités manquantes

2 - Que pensez-vous de ces résultats

3 - Calculer les indices erythrocytaires

4 - Quelle information vous apporte le calcul des indices dans le cas de Madame G

5 - Sachant que Madame G va être transfusée et qu'elle est B Rhesus négatif, avec quel type de sang va-t-elle être transfusée ?  
Justifier votre réponse

6 - Que devra faire l'infirmière juste avant de placer la transfusion ?

7 - Si Madame G doit subir des transfusions répétées, quel examen devra être fait avant chacune d'elle ?

Dossier n° 2

Dans l'heure qui suit sa naissance, le bébé  
Albane D., présente l'hémogramme suivant

Ercs	3
Hémoglobine	100
Hématocrite	0,22
Leucocytes	$12 \times 10^9 / l$
Thrombocytes	$310 \times 10^9 / l$

## Formule leukocytaire

PN	62 %
PE	0 %
PB	0 %
Lymphocytes	29 %
Monocytes	9 %

On sait que la mère d'Albane est A Rhesus  
negatif, que le père est B Rhesus positif  
Le groupe sanguin des 2 premiers enfants du  
couple ne figure pas au dossier.

Note : les unités manquent pour les 3  
premiers résultats. Ne vous en  
inquiétez pas !

1. Que pensez-vous de cet hémogramme ?

2 - Etant donné le contexte, comment interprétez-vous l'anomalie constatée chez Albane ?

3 - Quel constituant biochimique faut-il doser ?

4 - Quel type de prélèvement, et quel lieu de prélèvement pour l'hémogramme d'Albane ?

5 - Pourquoi préciser que le couple a déjà eu 2 enfants avant la naissance d'Albane ?

6 - Quelle mesure préventive aurait dû être appliquée à la mère d'Albane ?

Question de cours

Écrire 2 tests explorant la formation de prothrombinase.

## DE PHARMACOCINETIQUE

JANVIER

1991-1992

---

1- Dessiner le schéma d' un modèle corporel ouvert à deux compartiments et y faire apparaître les symboles de paramètres pharmacocinétiques qui le décrivent:

Tracer les courbes montrant en fonction du temps l' évolution des quantités de médicament dans chacun des compartiments et dans les excréta dans le cas où  $K_{1-2} \gg K_{2-1}$

2- Indiquer sur la courbe  $C_p = f(t)$  dans le cas d' une administration extravasculaire, les paramètres pharmacocinétiques caractéristiques et en décrire l' intérêt.

3- Un médicament est administré par voie intraveineuse à la dose de 150 mg. Sa demi-vie plasmatique est de 6 heures. 42% de la dose se retrouvent sous forme inchangée dans les urines.

Calculer, la constante globale d' élimination, la constante d' élimination urinaire, la constante d' élimination non rénale.

Le volume de distribution est de 25 litres. quelles sont la clairance totale du médicament et sa clairance rénale

---

4-Montrer sur le tracé de la courbe  $V = f(c)$  d' une cinétique enzymatique les zones correspondant à une cinétique d' ordre un et à une cinétique d' ordre zéro. Commentez ces différences de type de cinétique, montrez en l' implication en pharmacocinétique.

5- Après administration orale d' une dose de 100 mg d' un médicament la surface sous la courbe  $C_p = f(t)$  est de  $75 \text{ mg.h.l}^{-1}$ .

Après administration d' une dose de 50 mg au même sujet, par voie intraveineuse l' aire sous la courbe est de  $47 \text{ mg.h.l}^{-1}$ .

Que peut on en conclure?

Quels sont les phénomènes qui peuvent être en jeu pour expliquer ces différences de surfaces.?

6- Décrire en détail, les phénomènes qui se déroulent pendant l'absorption digestive des médicaments et qui conduisent à l'effet de premier passage hépatique.

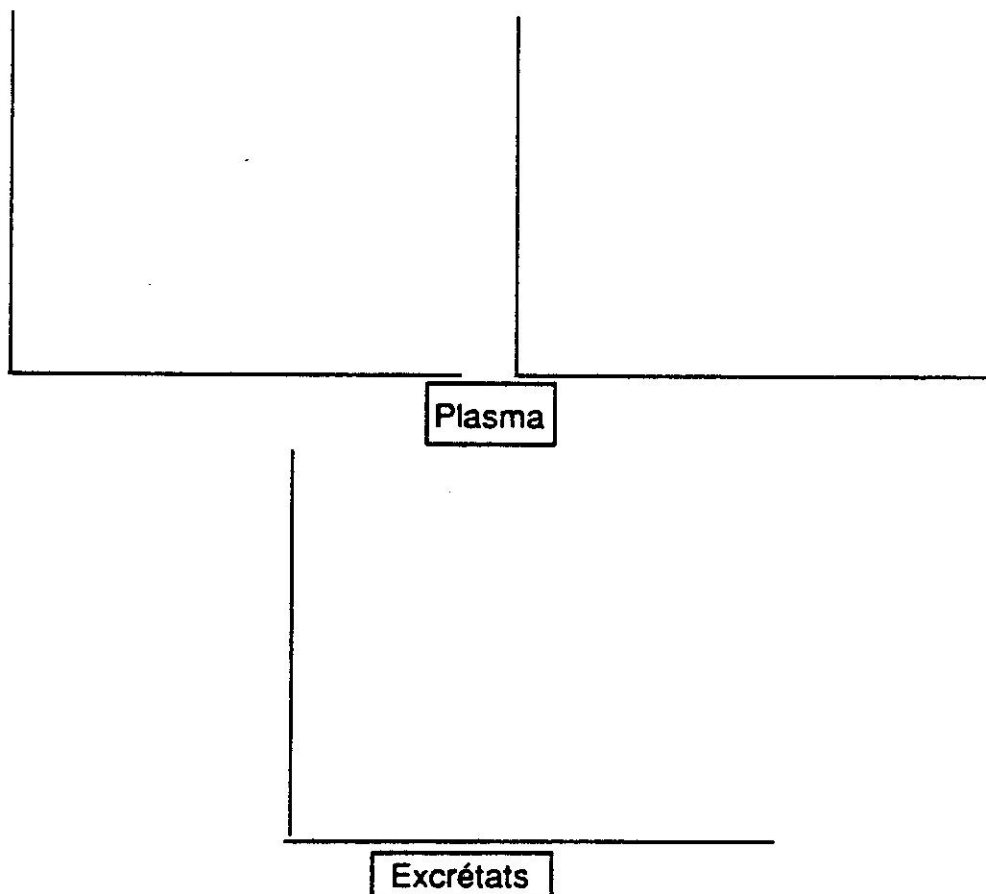
7- On lit dans le dictionnaire Vidal que le Ketoprofène ( acide benzoyl phenyl propionique - anti inflammatoire non stéroïdien) subit un cycle enterohépatique. Qu' est ce que cela signifie ?

8-On administre par voie orale 150 mg de médicament. L' ASC mesurée sous la courbe  $C_p = f(t)$  est de 220  $\mu\text{g/ml}$ . Le flux sanguin hépatique étant de 1200 ml/min, calculer:

la clairance hépatique, l' extraction hépatique, la biodisponibilité orale.

9-Décrire l'influence de la constante d'absorption d' une forme orale sur la courbe des concentrations plasmatiques en fonction du temps. Quels sont les paramètres pharmacocinétiques modifiés par une variation de cette constante?

10-Donner l'organigramme détaillé des opérations à suivre pour calculer les paramètres pharmacocinétiques décrivant un modèle ouvert à un compartiment avec administration orale et élimination rénale et non rénale, à partir de la courbe  $C_p = f(t)$  et de la courbe des excréats cumulés/



BIOLOGIE VEGETALE

Session de Juin 1992

**DEUXIEME ANNEE**

Le tirage au sort sera effectué au début de l'épreuve, dans l'Amphithéâtre, en présence des étudiants, une question dans la liste n° 1, une question dans la liste n° 2 et une question dans la liste n° 3

Les trois questions sont notées sur 20. Traiter les 3 questions à la suite les unes des autres.

**LISTE I**

1. La photophosphorylation cyclique
2. Les pigments des chloroplastes - Schéma moléculaire d'un quantasome
3. La photophosphorylation non cyclique
4. La captation de l'énergie lumineuse par les pigments.
5. Décrivez l'expérience de Calvin et donnez le schéma biogénétique
6. Biogénèse d'un hétéroside végétal, vous supposerez que la partie aglycone a déjà été synthétisée. Précisez quel intérêt peut présenter cet hétéroside.
7. Schéma donnant la localisation des activités biochimiques dans le chloroplaste.
8. Biogénèse du saccharose chez le végétal, vous donnerez dans un premier temps sa formule. Vous préciserez également ses fonctions chez le végétal.
9. Formule et biogénèse d'un polysaccharide non ramifié chez un végétal supérieur.
10. Formule et biogénèse d'un polysaccharide ramifié chez un végétal supérieur.
11. Donnez la définition d'un hétéroside chez le végétal. Indiquez les différents types d'hétérosides rencontrés. Prenez des exemples.

## LISTE II

12. Biogénèse de la nicotine : localisation et schéma biogénétique.
13. Etat naturel et localisation des alcaloïdes.
14. Classification des alcaloïdes rencontrés chez les végétaux.
15. Localisation de la biogénèse des alcaloïdes : expériences réalisées.
16. Biogénèse des alcaloïdes tropanoliques des Solanacées : schéma biogénétique uniquement.
17. La voie de l'acide shikimique chez le végétal : schéma uniquement.
18. Définition des alcaloïdes. Précisez ensuite les rôles de ces alcaloïdes chez les végétaux.
19. Les intérêts de la voie de l'acide shikimique pour le végétal.
20. Biogénèse du noyau benzénique par le végétal à partir de fragments acétate. Y a-t-il possibilité de synthétiser aussi, en utilisant en partie cette voie, d'autres composés : lesquels ?
21. Biogénèse des alcaloïdes de la famille de la morphine chez le pavot. Schéma uniquement. Y a-t-il une application possible de ces connaissances fondamentales ?
22. Biogénèse des alcaloïdes de l'ergot de Seigle. La connaissance de ce schéma biogénétique présente-t-elle un intérêt sur le plan pratique ?

## LISTE III

23. Schéma donnant la biogénèse et les filiations entre les différents flavonoïdes rencontrés chez les végétaux
24. Donnez le schéma biogénétique de l'unité de base des isoprénoïdes des végétaux.
25. En supposant que le végétal a déjà synthétisé l'unité de base l'I.P.P. donnez le schéma permettant de synthétiser tous les isoprénoïdes connus chez les végétaux.



26. Précisez les fonctions et l'intérêt des monoterpènes, sesquiterpènes et diterpènes chez les végétaux et sur le plan des applications.
27. Précisez les fonctions et l'intérêt que présentent les diterpènes, les triterpènes, les tétraterpènes et les polyterpènes chez les végétaux et sur le plan des applications.
28. Définissez ce que l'on entend par hétéroside cyanogénétique. Précisez ensuite leur répartition dans le règne végétal. Donnez enfin la biogénèse.
29. Décrivez le catabolisme des hétérosides cyanogénétiques en prenant pour composé de départ : l'amygdalosite. Précisez ensuite l'intérêt de ces composés.
30. Les rôles des flavonoïdes. Ces composés présentent-ils un intérêt pharmaceutique ?
31. Les polyols des végétaux.
32. La vitamine C chez les végétaux supérieurs. Répartition, structure, biogénèse.
33. La vitamine C : structure, répartition, intérêts pour le règne végétal et pour l'homme.
34. L'auxine - Biogénèse, catabolisme, fonctions
35. Donner 3 hormones de synthèse. Préciser ensuite leurs fonctions et leurs intérêts chez le végétal.

Réservé au  
secrétariat

NOM et Prénoms : Complément Annales II<sup>ème</sup> année (1<sup>er</sup> semestre)  
(en caractères d'imprimerie)

Epreuve de : 2<sup>ème</sup> ANNEE DE PHARMACIE - JUIN 1991  
EPREUVE DE CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE N° de place

Réservé au  
secrétariat

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON I

FACULTE DE PHARMACIE

2<sup>ème</sup> ANNEE

\*\*\*\*\*

CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE

1<sup>ère</sup> SESSION - JUIN 1991

\*\*\*\*\*

Note

VERIFIEZ QUE VOTRE FASCICULE COMPORTE BIEN 4 PAGES NUMEROTEES DE 1 à 4

DUREE DE L'EPREUVE : 1 H 30 - 20 POINTS - PR. VALLON

Question n° 1 (5 points) :

Electrodes à surface fixe et à surface mobile :

a) Donner un exemple de chacune :

. . . . .  
. . . . .

b) Tracer, pour chacune, la courbe  $i = f$  (temps) obtenue à la fermeture du circuit : *2 courbes*

c) Expliquer les phénomènes à l'électrode de surface fixe :

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

d) Expliquer les phénomènes à l'électrode de surface mobile :

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

e) Laquelle de ces deux électrodes est la plus avantageuse et pourquoi ?

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

Question n° 2 (5 points) :

La loi sur la diffusion :

a) Donner le nom de son auteur : . . . . .

b) Ecrire son équation : . . . . .

c) Définir chaque terme de l'équation :

. . . . .  
. . . . .

d) Tracer la courbe  $i = f$  (E) d'oxydation de  $Fe^{2+}$  sur électrode de platine :

e) Choisir trois points caractéristiques A - B - C de la courbe (les noter sur la courbe) et indiquer la valeur de l'équation pour chacune :

point A : . . . . .  
point B : . . . . .  
point C : . . . . .

Question n° 3 (4 points) :

Ampérométrie à deux électrodes indicatrices :

a) Principe :

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

b) Quel est l'intérêt d'utiliser un E faible ? et nom de la méthode :

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

c) Dans ce dernier cas, quelle est la courbe ampérométrique obtenue lors d'un dosage de votre choix ?

Question n° 4 (4 points) :

Dosage de l'azote total des aliments :

a) Nom de la méthode : . . . . .

b) Principe :

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

c) Conditions expérimentales e rôle des réactifs dans chaque étape :

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

d) Expression des résultats :

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

Question n° 5 (2 points) :

La réaction de déshydratation des sucres :

a) Conditions opératoires :

. . . . .

b) Equation chimique :

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

c) Applications en analyse alimentaire :

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

Réservé au  
secrétariat

NOM et Prénoms : \_\_\_\_\_

(en caractères d'imprimerie)

Epreuve de : 2<sup>e</sup>me ANNEE DE PHARMACIE - SEPTEMBRE 1991  
EPREUVE DE CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE

N° de place

Réservé au  
secrétariat

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON I

FACULTE DE PHARMACIE

2<sup>e</sup>me ANNEE

\*\*\*\*\*

CHIMIE ANALYTIQUE ET BROMATOLOGIE

2<sup>e</sup>me SESSION - SEPTEMBRE 1991

\*\*\*\*\*

Note

VERIFIEZ QUE VOTRE FASCICULE COMPORTE BIEN 4 PAGES NUMEROTEES DE 1 à 4

DUREE DE L'EPREUVE : 1 H 30 - 20 POINTS - PR. VALLON

Question n° 1 (6 points) :

L'électrode de référence au calomel à KCl saturé :

a) Equation de l'équilibre redox global en cause dans cette électrode :

. . . . .

b) Equation de son potentiel et moyen de l'établir :

. . . . .  
. . . . .  
. . . . .  
. . . . .

c) De quelle valeur change le potentiel quand la concentration de KCl passe de M à 0,01 M ?

. . . . .

d) Schéma conventionnel de la pile associant l'électrode au calomel et une électrode d'argent plongeant dans une solution d'Ag<sup>+</sup> :

. . . . .

Question n° 2 (4 points) :

Dans une pile, l'une des électrodes est l'électrode standard à hydrogène, l'autre une électrode de mercure plongeant dans une solution d'ion Hg<sup>++</sup> :

a) Ecriture conventionnelle de la réaction redox globale :

. . . . .

b) Ecriture conventionnelle de la pile :

. . . . .

c) Ecrire le signe et la valeur de la force électromotrice de la pile (E°Hg<sup>++</sup>, Hg<sub>0</sub> = + 0,30 volt) :

F.E.M. . . . .

d) Quelle est la polarité de l'électrode à hydrogène ?

. . . . .

.../...

Question n° 3 (4 points) :

Dosage de l'ion I<sup>-</sup> par Ag<sup>+</sup> :

a) Tracer les courbes  $i = f(E)$  au cours du titrage en y notant toutes leurs caractéristiques :

b) Quelle électrode indicatrice avez-vous utilisée pour tracer ces courbes ?  
.....

c) Tracer la courbe potentiométrique obtenue au cours du titrage:

d) Tracer la courbe ampérométrique à une électrode indicatrice :

Question n° 4 (2 points) :

L'électrode à la quinhydrone :

a) Quelle est son utilisation ?  
.....

b) Equations reliant son potentiel aux valeurs de pH :  
.....  
.....  
.....  
.....

Question n° 5 (4 points) :

Méthodes légales de contrôle d'un sucre à usage alimentaire :

a) Contrôles qualitatifs :  
.....  
.....  
.....  
.....

b) Contrôles quantitatifs (principe des méthodes) :  
.....  
.....  
.....  
.....