

Concours Biologie et Géologie
Epreuve de Biochimie, Biologie Cellulaire et Génétique

Date : Mercredi 11 Juin 2003 Heure : 8 H Durée : 2 H Nbre pages :
Barème : Notes/40

Epreuve de Génétique :

Correction de l'Epreuve de Génétique : Sujet N°1

EXERCICE 1 (10 points)

1) Déterminisme génétique : 2 points

hypothèse: F2 : 670 bulbes violets, 230 bulbes jaunes et 300 bulbes blancs
correspond aux proportions mendéliennes 9/16, 3/16, 4/16 = Epistasie d'un
récessif.

Effectifs observés	Effectifs théoriques	χ^2
670	675	0.037
230	225	0.11
300	300	0

$\chi^2 < \chi^2(2, 5\%) = 5.99$ hypothèse acceptée

Ce caractère est donc contrôlé par deux couples d'allèles en interaction
épistasique

(B, b) avec B>b et où B= couleur violette et b= couleur jaune

(A, a) avec A>a et A : permet l'expression de la couleur et a = inhibiteur récessif
des couleurs

9/16 [AB] 3/16 [Ab] 3/16 [aB] 1/16 [ab] 1 point

9/16 blancs 3/16 jaunes 4/16 blancs

2) Géotypes

V1= (AAbb) à bulbes jaunes ou A/A b/b 1 point

V2 = (aaBB) à bulbes blancs ou a/a B/B 1 point

F1= (AaBb) à bulbes violes ou A/a B/b 1 point

3) Le croisement d'une plante de la F1 à bulbes violets avec une variété V3 à
bulbes violets produit 3/4 de bulbes violets et 1/4 de bulbes blancs.

F1 : A/a B/b x V3 : A/A B/b à bulbes violetes 2 points

	AB	Ab	aB	ab	
AB	[AB]	[AB]	[AB]	[AB]	$6/8 = 3/4$ [AB] bulbes violets $2/8 = 1/4$ [Ab] bulbes jaunes
Ab	[AB]	[Ab]	[AB]	[Ab]	

4) Le croisement de cette variété V3 à bulbes violets avec une variété V4 à
bulbes blancs donne une descendance formée de 50% de bulbes violets et 50%
de bulbes blancs.

V3 : A/A B/b x V4 : a/a b/b à bulbes blancs 2 points

	ab	
AB	[AB]	50% à bulbes violets
Ab	[Ab]	50% à bulbes jaunes

Exercice 2 (10 points):

1) Conjugaison HFr/F- (thr+, met+)

1 point 0.5 point

2) Milieu pour sélectionner à partir du mélange A avec B, ou A avec C, des recombinants (thr+, met+) = Milieu minimum (H₂O+Source de Carbone+Sels minéraux)

1 point 0.5 point

Protocole: Etalement du mélange sur milieu complet puis repiquage sur milieu sélectif (réplique sur velours)

1 point

3) Si on n'obtient pas de recombinants lorsqu'on mélange A avec B, c'est que A et B sont de même sexe, autrement dit A et B sont tous deux des F- ou des HFr.

3 points

Par contre, le mélange A avec C nous permet d'obtenir des recombinants c'est que A peut se croiser avec C, donc A et C sont de sexes opposés, l'une est F- et l'autre est HFr.

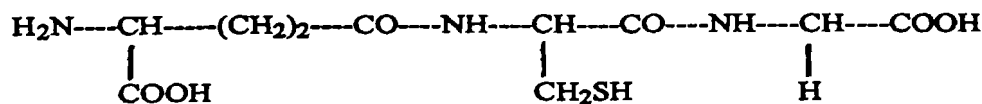
3 points

EPREUVE DE BIOCHIMIE

EXERCICE 1 (10 points)

a) Formule développée du tripeptide (T):

(1+1+1)



γ-Acide Glutamique(1) Cystéine(1) Glycine(1)

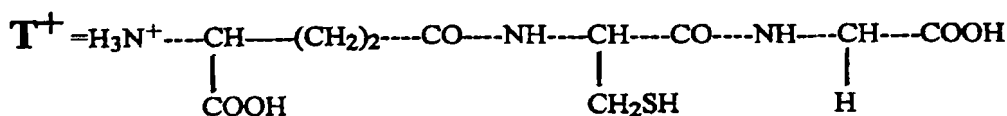
pKa 2,2 2,0 2,3

pKb 9,7 10,8 9,6

pKr 4,2 8,2

b) Les réactions d'ionisation de T, la forme de départ est la forme protonnée:

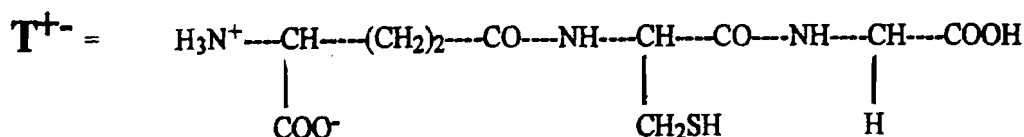
(1 point)



pKa(Glu)

Première réaction d'ionisation $\text{T}^+ \leftrightarrow \text{T}^{+-}$

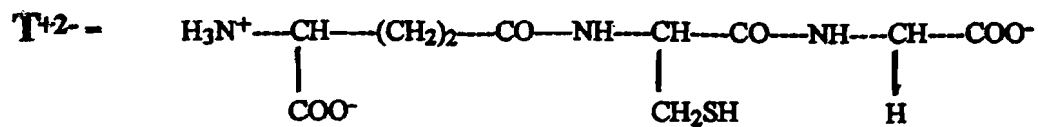
(1 point)



pKa(Gly)

Deuxième réaction d'ionisation $\text{T}^{+-} \leftrightarrow \text{T}^{+2-}$

(1 point)

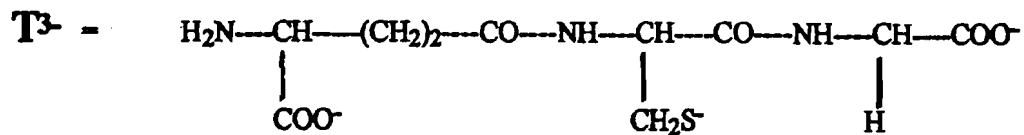


pKa(Cys)

Troisième réaction d'ionisation $T^{+2-} \leftrightarrow T^{+3-}$ (1 point)

pKb(Glu)

Quatrième réaction d'ionisation $T^{+3-} \leftrightarrow T^{3-}$
(1 point)



c) L'équation du point isoélectrique (pHi ou pI) du Tripeptide T
(0,5+0,5)

$$pHi = \frac{pKa(Glu) + pKa(Gly)}{2} = \frac{2,2 + 2,3}{2} = 2,25$$

d) à pH7, le Tripeptide sera chargé négativement, donc il migrera vers l'anode. (0,5+0,5)

EXERCICE 2 (10 points)

a) Soit la constante de vitesse de formation du complexe ES $k_1 = \frac{[E_L][S]}{[ES]}$

On tire $[E_L] = k_1 \frac{[ES]}{[S]}$

Soit la constante de vitesse de dissociation du complexe ES $k_{-1} = \frac{[ES]}{[E_L][S]}$

On tire $[ES] = k_{-1} [E_L][S]$

k_2 ou k_{cat} = constante de vitesse de formation du produit ou constante catalytique
L'hypothèse de l'état stationnaire et à l'équilibre correspond à ce que la vitesse de formation du complexe ES = à sa vitesse de disparition

la vitesse de formation du complexe est $d[ES]/dt = k_1 [E_L][S]$ (1 point)

la vitesse de disparition du complexe est $d[ES]/dt = k_{-1} [ES] + k_2 [ES]$ (1 point)

$$[E_L] = [E_T] - [ES]$$

$$\begin{aligned} k_1 [E_L][S] &= k_{-1} [ES] + k_2 [ES] \\ k_1 ([E_T] - [ES])[S] &= (k_{-1} + k_2)[ES] \\ k_1 [S][E_T] &= (k_{-1} + k_2 + k_1 [S])[ES] \\ [ES] &= \frac{k_1 [S][E_T]}{(k_{-1} + k_2 + k_1 [S])} \end{aligned}$$

Si on divise par k_1 on obtient l'expression de la concentration du complexe ES :

$$[ES] = \frac{[S][E_T]}{\frac{(k_{-1} + k_2)}{k_1} + [S]} \quad (1 \text{ point})$$

Nous savons que : - la vitesse initiale $v_0 = k_2[ES]$
 - la vitesse maximale $V_{max} = k_2[E_T]$

(1 point)

(1 point)

Donc l'expression algébrique de la vitesse initiale de la réaction enzymatique est :

$$v_0 = \frac{k_2 [E_T] [S]}{\frac{(k_{-1} + k_2)}{k_1} + [S]}$$

$$v_0 = \frac{V_{max} [S]}{K_M + [S]}$$

(1 point)

$$K_M = \frac{(k_{-1} + k_2)}{k_1} = \text{Constante de Michaelis}$$

(1 point)

b) Pour déterminer les paramètres cinétiques (K_M et V_{max}) de la réaction on applique la représentation graphique de LINEWEAVER-BURK $1/v_0$ en fonction de $1/S$. (1 point)

L'intersection de la droite avec l'axe des ordonnées nous donne $1/V_{max}$ (1 point)

et avec l'axe des abscisses - $1/K_M$. (1 point)