Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

ÉPREUVE E3. UNITÉ U31
Biochimie et technologies d'analyse
Éléments de corrigé

LES FRUITS ET LÉGUMES FRAIS :

QUELQUES ASPECTS DE LEUR CONSERVATION ET DE LEUR CONDITIONNEMENT

1 - Prévention du brunissement enzymatique (42 points)

1.1 - Purification des polyphénoloxydases (PPO) d'une salade : la scarole

1.1.1 - Protocole d'extraction-purification.

1.1.1.1 - Enzyme = protéine. Éviter dénaturation.

1.1.1.2 - $\frac{100}{100} \times v = \frac{30}{100} \times (V_E + v)$ soit $\frac{100}{100} \times v = \frac{30}{100} \times (170 + v)$

donc v = 72,85 # 73 mL

1.1.1.3 - Relargage ou salting-out : ions ajoutés (en grande quantité) établissent liaison avec l'eau au détriment des protéines qui s'agrègent et précipitent.

1.1.1.4 - Élimination des ions NH_4^+ et SO_4^{2-}

1.1.1.5 - Le nombre de g est indépendant du rayon de centrifugation. Il est dont utilisable quelle que soit la centrifugeuse utilisée.

1.1.2 - Suivi de purification des PPO de scarole.

1.1.2.1 - Allure $[O_2] = f(t)$

1ère partie : droite de pente négative
2ème partie ; infléchissement
3ème partie : plateau

1.1.2.2 - Définition Vi

Dans la 1ère partie : Vi correspond à la pente de la tangente à la courbe

soit : $Vi = -\frac{\Delta[O_2]_{MR}}{\Delta t}$

1.1.2.3 - Le dioxygène étant un substrat de l'enzyme, pour être en Vmax il faut $[O_2]$ saturant car l'expression $Vi = \frac{Vmax \cdot [S]}{K_M + [S]}$ se simplifie en Vi = Vmax lorsque [S] >>> K_M

1.1.2.4 - $C_{cat} = \frac{Vmax \cdot V_{MR}}{E_{fraction}}$

1.1.2.5 - $m = \rho_{prot} x V_{fraction}$

$AT = C_{cat} x V_{fraction}$

$AS = \frac{C_{cat}}{\rho_{prot}} = \frac{AT}{m}$

$R = \frac{AT_{fraction}}{AT_E} x 100\,\%$

$p = \frac{AS_{fraction}}{AS_E}$

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

1.1.2.6 -

Fraction	Volume total (mL)	m (mg)	AT (nkat)	AS (nkat/mg)	R %	P
E	170	217,6	3128	14,4	100	1
S_{30}	175	141,8	2783	19,6	89	1,36
P_{80}	7	72,1	1547	21,5	49,5	1,49
PPOS	10	64,7	1450	22,4	46,4	1,56

1.1.2.7 - Le rendement n'est pas très bon (<50 %) pour un facteur de purification peu élevé (<2).

1.2 - Effet d'une préparation commerciale de papaïne sur le brunissement enzymatique

1.2.1 - Chromatographie d'exclusion : fractionnement molécules selon leur taille et leur forme, gel réticulé, taille des pores calibrés ; les « petites molécules » diffusent dans le gel donc sont retenues dans la phase stationnaire et sont éluées plus tardivement que les « grosses molécules » qui sont exclues des billes de gel.

Domaine exclusion : 100 à 1 800 $g.mol^{-1}$; or M(papaïne) = 21 000 $g.mol^{-1}$ et M(composés inhibiteurs ou piégeurs) < 2 000 $g.mol^{-1}$, donc papaïne totalement exclue du gel et éluée avant la plupart des composés inhibiteurs ou piégeurs de quinones.

1.2.2 - Le pic des protéines (A_{595}) contenant principalement de la papaïne chevauche partiellement le pic correspondant au % d'inactivation du brunissement.

La papaïne ne peut être responsable de l'effet anti-brunissement (pics décalés), mais il n'est pas exclu que d'autres protéines ou enzymes contenues dans l'extrait et de MM < celui de la papaïne jouent un rôle partiel.

L'effet anti-brunissement est dû pour l'essentiel à des molécules de MM faible (< 1 800 $g.mol^{-1}$) dont hypothèses B et C les plus probables.

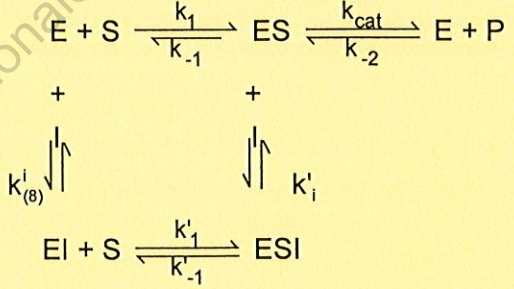
1.3 - Caractérisation de l'effet anti-brunissement

1.3.1 - Effet inhibiteur : K_M conservé, Vmax diminuée donc inhibition non compétitive.

1.3.2 - Hypothèse C due à des inhibiteurs.

1.3.3 - Méthode de mesure basée sur la consommation du substrat (O2). Une molécule piégeant les quinones (produit de la réaction) ne diminuerait pas la vitesse de consommation du substrat.

1.3.4 - Liaison en un site indépendant par rapport au site actif. Cette liaison rend l'enygme incapable d'amener son activité catalytique.



1.3.5 - Pour GF pure, 1/Vmax = 0,00421 $mL.nkat^{-1}$ donc Vmax = 238 $nkat.mL^{-1}$.
Pour tampon acétate 1/Vmax = 0,00349 $mL.nkat^{-1}$ donc Vmax = 287 $nkat.mL^{-1}$.
% inhibition = 100 – 238*100/287 = 17 %.

2 - Amélioration des conditions de stockage des fruits et légumes frais (18 points)

2.1 - Humidité relative

2.1.1 - Aw : l'activité de l'eau d'un matériau se définit comme le rapport entre la pression de vapeur d'eau du matériau et la pression de vapeur pure à la même température - eau libre.

2.1.2 - HR atmosphère > Aw fruits et légumes ; on évite ainsi la déshydratation de ces denrées.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement Professionnel
Réseau Canopé

2.2 - Teneur en dioxyde de carbone et température

2.2.1 - Influence sur l'intensité respiratoire :

$$HOOC-CH_2-CH_2-COOH + FAD \longleftrightarrow HOOC-CH=CH-COOH + FADH_2$$

succinate — fumarate

Réaction ayant lieu dans la membrane interne mitochondriale (face matricielle).

2.2.2 -

2.2.2.1 - Noms : $NADH,H^+$ et succincte ($FADH_2$).

2.2.2.2 - La chaîne respiratoire : **Document 6** (voir page suivante).

2.2.3 - Cycle de Krebs.

Processus final d'oxydation aérobie des substrats énergétiques.
Fournisseurs d'une grande quantité de coenzymes réduits, substrats de la chaîne respiratoire.
Point de convergence des voies cataboliques, glucidiques et lipidiques.

α-Dglucopyranosyl 1→2 β-D fructofuranoside

2.3 - Teneur en dioxygène

$$\left(H_3C\text{-}\underset{\underset{O}{\|}}{C}\text{-}COOH \right) \xrightarrow{\text{pyruvate décarboxylase (TPP)}} \left(H_3C\text{-}CHO + CO_2 \right)$$

pyruvate — acétaldéhyde

$$\left(H_3C\text{-}CHO + NADH,H^+ \right) \xrightarrow{ADH} \left(H_3C\text{-}CH_2OH + NAD^+ \right)$$

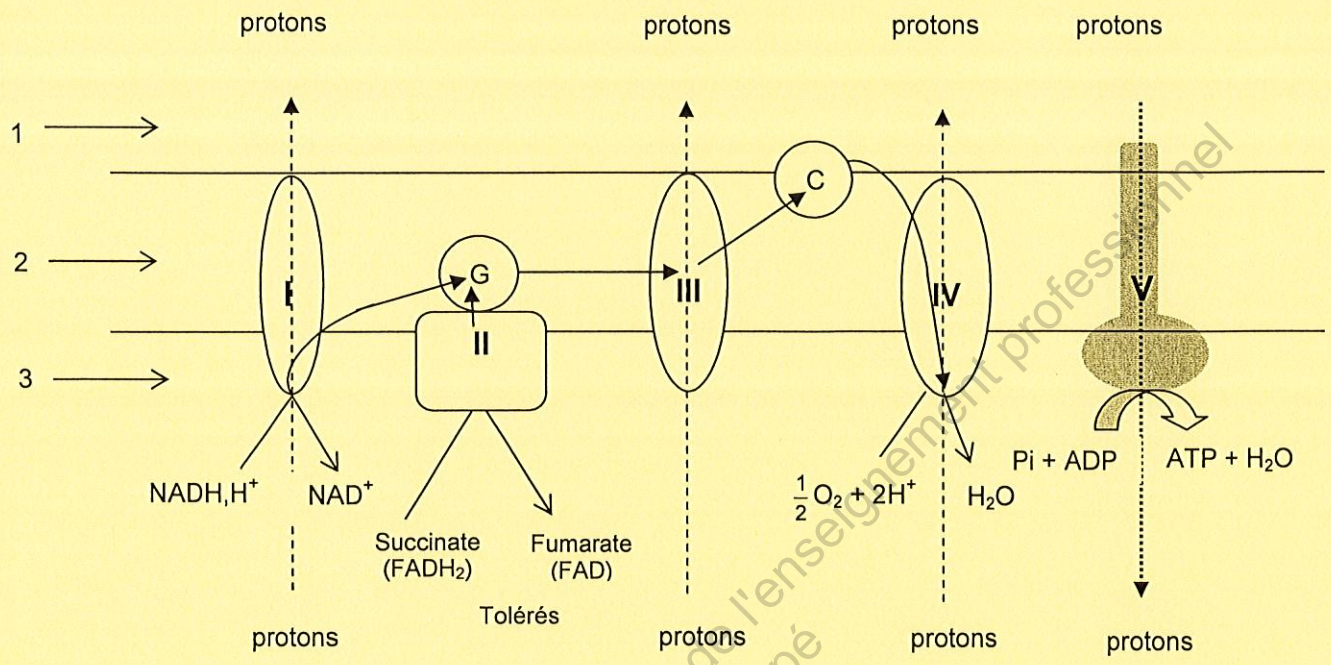
acétaldéhyde — éthanol

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

DOCUMENT 6 :

(à compléter et à rendre avec la copie)

LA CHAÎNE RESPIRATOIRE



Légendes :

Q : coenzyme Q

C : cytochrome c

I, II, III, IV et V : complexes I, II, III, IV et V

1 : espace inter-membranaire

2 : membrane mitochondriale interne

3 : matrice mitochondriale

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

ÉPREUVE E3. UNITÉ U31
Biochimie et technologies d'analyse
Barème / 60 points.

LES FRUITS ET LÉGUMES FRAIS
QUELQUES ASPECTS DE LEUR CONSERVATION ET DE LEUR CONDITIONNEMENT

1 - Prévention du brunissement enzymatique (42 points)

1.1 - Purification des polyphénoloxydases (PPO) d'une salade : la scarole (24 points)

1.1.1 - Protocole d'extraction-purification (7,5 points)

1.1.1.1 -		1,5 point
1.1.1.2 -		2 points
1.1.1.3 -		2 points
1.1.1.4 -		1 point
1.1.1.5 -		1 point

1.1.2 - Suivi de purification des PPO de scarole (16,5 points)

1.1.2.1 -		2 points
1.1.2.2 -		3 points
1.1.2.3 -		3 points
1.1.2.4 -		1,5 point
1.1.2.5 -		3,5 points
1.1.2.6 -		2,5 points
1.1.2.7 -		1 point

1.2 - Effet d'une préparation commerciale de papaïne sur le brunissement enzymatique (9 points)

1.2.1 -		6 points
1.2.2 -		3 points

1.3 - Caractérisation de l'effet anti-brunissement (9 points)

1.3.1 -		2 points
1.3.2 -		1 point
1.3.3 -		2 points
1.3.4 -		2 points
1.3.5 -		2 points

2 - Amélioration des conditions de stockage des fruits et légumes frais (18 points)

2.1 - Humidité relative (3 points)

2.1.1 -		1,5 point
2.1.2 -		1,5 point

2.2 - Teneur en dioxyde de carbone et température (12 points)

2.2.1 -		3 points
2.2.2 - (5,5 points)		
2.2.2.1 -		1 point
2.2.2.2 -	(7 x 0,5 + 1 point)	4,5 points
2.2.3 -		3,5 points

2.3 - Teneur en dioxygène (3 points) 3 points

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.