

ÉVALUATION COMMUNE
CORRECTION Yohan Atlan © www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1h00

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

La photosynthèse artificielle

Exercice au choix sur 12 points

Thème « Une longue histoire de la matière »

Partie 1 – La conversion de l'énergie solaire en énergie chimique par les photosynthèses

1-

L'amidon permet de mettre en évidence le glucose en se colorant en noir-violet en sa présence.

La figure B nous montre que les parties de la feuille exposées à l'éclairage produisent de l'amidon (parties noir-violet) et que la partie non éclairée ne produisait pas d'amidon (partie jaune).

Cette expérience montre que la feuille utilise la lumière pour produire de l'amidon : elle convertit de l'énergie lumineuse en énergie chimique.

Ainsi, les photosynthèses naturelle et artificielle sont considérées comme des modes de conversion d'une énergie solaire en une énergie chimique.

Les substrats (aussi appelés réactifs) sont le dioxyde de carbone (CO₂) et l'eau (H₂O)

Les produits de la photosynthèse sont l'amidon et le dioxygène (O₂)

Partie 2 – Efficacité énergétique de la photosynthèse artificielle

2-

Puissance reçue	Surface
350 W	1 m ²
P	10 cm ² =10x10 ⁻⁴ m ²

$$P = \frac{10 \times 10^{-4} \times 350}{1}$$

$$P = 0,35 \text{ W}$$

3-

$$E = P \times \Delta t$$

$$E = 0,35 \times 6 \times 60 \times 60 \text{ (Conversion des heures en secondes)}$$

$$E = 7560 \text{ J}$$

4-

D'après l'énoncé : « l'efficacité énergétique est le rapport entre l'énergie chimique reçue et l'énergie solaire utilisée »

$$\text{Efficacité énergétique} = \frac{E_{\text{chimique}}}{E_{\text{solaire}}}$$

$$\text{Efficacité énergétique} = \frac{1,8 \times 10^2}{7560}$$

$$\text{Efficacité énergétique} = 0,024$$

$$\text{Efficacité énergétique} = 2,4 \%$$

L'efficacité énergétique de la photosynthèse naturelle ne dépasse pas les 1 % chez les végétaux.

L'efficacité énergétique de la photosynthèse artificielle est 2,4 fois plus élevée mais reste faible.

5-

Calculons l'énergie nécessaire pour un foyer composé de 5 personnes.

Nombre de personnes	Energie
1	6 kWh
5	E

$$E = \frac{5 \times 6}{1}$$

$$E = 30 \text{ kWh}$$

Le Watt-heure (Wh) est une unité physique qui correspond à l'énergie consommée ou délivrée par un système d'une puissance de 1 Watt pendant une durée d'une heure.

Convertissons cette énergie en joules

$$E = 30 \text{ kWh}$$

$$E = 30 \times 10^3 \times 60 \times 60$$

$$E = 1,1 \times 10^8 \text{ J}$$

Déterminer le nombre nécessaire de dispositifs pour fournir quotidiennement en électricité un foyer composé de 5 personnes.

Nombre de dispositifs	Energie
1	$1,8 \times 10^2$
N	$1,1 \times 10^8$

$$N = \frac{1,1 \times 10^8 \times 1}{1,8 \times 10^2}$$

$$N = 6,1 \times 10^5$$

Il faudrait $6,1 \times 10^5$ dispositifs pour fournir quotidiennement en électricité un foyer composé de 5 personnes.

6-

Calculons la surface totale occupée par l'ensemble des dispositifs.

Nombre de dispositifs	Surface
1	$10 \text{ cm}^2 = 10 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
$6,1 \times 10^5$	S

$$S = \frac{6,1 \times 10^5 \times 10 \times 10^{-4}}{1}$$

$$S = 610 \text{ m}^2$$

La surface totale occupée par l'ensemble des dispositifs est de 610 m^2 .

Il n'est actuellement pas possible d'utiliser des dispositifs de photosynthèse artificielle pour alimenter quotidiennement un foyer en électricité.

Il faudrait augmenter leur efficacité énergétique.

Partie 3 – L'intérêt de la photosynthèse artificielle

7-

Le document 2 indique que la population mondiale augmente et que les besoins énergétiques augmenteront de manière significative.

Le document 3 nous montre que la part des énergies renouvelables dans la production énergétique est faible.

Les défis sont multiples :

- Trouver des ressources pour produire de l'énergie
- Augmenter la part d'énergies renouvelables
- Diminuer la concentration en CO₂ dans l'air pour diminuer l'émission des gaz à effet de serre.

La photosynthèse artificielle cherche à imiter le processus naturel de conversion de la lumière solaire en énergie chimique, comme le font les plantes. En développant des systèmes artificiels capables de produire de l'énergie de cette manière, nous pouvons augmenter la part d'énergie renouvelable.

De plus, l'utilisation de la photosynthèse artificielle pour produire des carburants propres ce qui pourrait contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

La photosynthèse artificielle présente donc un intérêt majeur dans la résolution des défis auxquels l'humanité est confrontée.