

Bac STL – Biotechnologies

Bac 2018
Épreuve de physique-chimie
Série STL - Biotechnologies

Ce document est une piste de raisonnement et non un corrigé-type contenant la totalité de la rédaction.

Partie A : Production électrique à bord d'ISS

A.1.1. En entrée : Energie lumineuse

En sortie : Energie électrique

En pertes : Energie thermique

A.1.2.1. Aire d'un SAW = largeur * longueur = 388.6 m^2 , on prendra 389 m^2 pour la suite comme indiqué dans le sujet.

A.1.2.2. Puissance = Aire * Eclairage = $1500 * 389 = 582.9 \text{ kW}$

A.1.2.3. On multiplie la puissance par le rendement, ce qui donne comme résultat : 84.5 kW de puissance théorique restituée

A.1.2.4. La puissance totale attendue est de 248 kW

A.1.2.5. On additionne les puissances électriques fournies par les huit panneaux : 59.9 kW

A.1.2.6. Par proportion avec la puissance totale (ou par produits en croix), la puissance fournie ne représente que 24% de la puissance totale possible.

A.1.2.7. Pour que les panneaux aient leur puissance maximale, il faut que le Soleil soit en face d'eux, qu'il n'y ait ni ombre, ni poussière. Une partie de ces conditions ne devait pas être remplie.

A.1.2.8. Pendant les 36 minutes d'ombre, la station utilise des batteries d'accumulateurs.

A.2.1. La station ISS effectue 42537 km en $1,5 \text{ h}$, elle navigue donc à une vitesse de 28358 km/h

A.2.2. Les panneaux ne sont pas arrachés car il n'y a pas de vent dans les panneaux, la station est presque totalement dans le vide, il n'y a pas d'atmosphère.

Partie B : Production de dioxygène à bord d'ISS

B.1.1. Le couple est $\text{HO}^- / \text{H}_2\text{O}$

B.1.2. Il s'agit de la cathode. Ne pas oublier que le fonctionnement n'est pas celui d'une pile mais d'une électrolyse donc même configuration qu'un accu en charge.

B.1.3. $4\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}_2 + \text{O}_2$

B.1.4. $4\text{H}_2 + \text{CO}_2 = \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

B.1.5. Intérêts du réacteur de Sabatier : Se débarrasser du dihydrogène, gaz explosif mais aussi consommer le dioxyde de carbone produit par les humains vivant à bord et pour finir produire de l'eau qui pourra être réutilisée.

B.2.1 . En utilisant la formule de la quantité d'électricité :

$$Q = 50 * 24 * 3600 = 4320000 \text{ C}$$

B.2.2. Quantité d'électrons = 44.77 mol

B.2.3. Par proportions dans l'équation bilan, la quantité de 11 mol est bien vérifiée (44 / 4)

B.2.4. La consommation est de 0,91 kg soit 910g soit 28.43 mol (Division par la masse molaire). Il faut donc 3 cellules, 2 ne produisant que 22 mol et 3 33 mol.

B.2.5.1 En utilisant la loi des gaz parfaits :

$$V = 0.27 \text{ m}^3 \text{ de dioxygène produit par cellule.}$$

B.2.5.2. Durant la mission de Thomas Pesquet, le volume produit fut de 53.40 m^3 par cellule (Volume journalier multiplié par la durée de mission : 196 jours)

Partie C : Sorties extravéhiculaires

C.1.1. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 9 \text{O}_2 = 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$

C.12. Le pictogramme indique que l'espèce est corrosive.

C.1.2.2. Œil : Rincer abondamment pendant 10 minutes l'œil, écarter les paupières autant que possible, enlever les lentilles de contact puis départ vers les urgences ophtalmologiques

Peau : Rincer avec de l'eau tiède pendant 30 minutes puis départ chez le médecin. En cas de coloration de la peau, de desquamation ou de cloques départ vers un centre de brûlés.

Ingestion : Ne pas faire vomir et suivre les indications du 112.

C.2.1. Calcul de l'énergie cinétique avec $E = \frac{1}{2} * m * v^2$ aux deux points. La variation est bien de -44kJ

C.2.2. $W = 9.8 * 2500 * 0.70 = 17150 \text{ J}$ ($W = g * m * d$)

C.2.3. Le travail va dans le sens de la descente donc il est moteur

C.2.4. La force de frottement n'est pas prise en compte dans le bilan des forces du doc C3, elle est donc négligée à ce niveau.

C.2.5. La force de freinage doit créer la variation de 44 kJ tout en compensant les 17 kJ de poids ce qui équivaut à une énergie de 61 kJ. Puisqu'elle est constante, la force est donc de $61/0.70 = 87 \text{ kN}$